

(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 공개특허공보 (A)

(51) . Int. Cl. 7
G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2002 - 0065381
(43) 공개일자 2002년08월13일

(21) 출원번호 10 - 2002 - 0006400
(22) 출원일자 2002년02월05일

(30) 우선권주장 JP - P - 2001 - 00029747 2001년02월06일 일본 (JP)
JP - P - 2001 - 00357706 2001년11월22일 일본 (JP)

(71) 출원인 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4 - 1

(72) 발명자 히나타쇼지
일본나가노켄스와시오와3초메3 - 5세이코엡슨가부시키키가이샤내
하나카와마나부
일본나가노켄스와시오와3초메3 - 5세이코엡슨가부시키키가이샤내
하기와라다케시
일본나가노켄스와시오와3초메3 - 5세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 있음

BEST AVAILABLE COPY

(54) 액정 장치, 액정 장치의 제조 방법 및 전자기기

요약

본 발명은 반투과 반사막에 위치 어긋남이 발생하는 경우에도 광 투과 영역과 광 반사 영역 사이에 면적 비율의 편차가 발생하는 것을 억제하여, 액정 패널의 표시 품질에 편차가 발생하는 것을 방지한다. 본 발명은 제 1 기판(2)과 제 2 기판(3) 사이에 액정(23)을 배치하여 이루어지는 액정 장치(1)이다. 이 액정 장치(1)는 제 1 기판(2)에 형성된 반사성 도전막(18)과, 반사성 도전막(18)에 적층되고, 또한 에지 부분(34)이 하지막(35) 또는 제 1 기판(2)에 접촉하는 투광성의 금속 산화물막(19)과, 제 1 기판(2)의 외측으로부터 액정(23)을 향해서 광을 조사하는 조명 장치(25)를 갖는다. 반사성 도전막(18) 주위의 에지부(34)가 있으므로, 반사성 도전막(18)이 가로 방향으로 위치가 어긋나더라도, 반사에 기여하는 광 반사 영역의 면적에 변화는 발생하지 않는다.

대표도
도 2

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 따른 액정 장치의 일 실시예를 나타내는 평면도,
- 도 2는 도 1의 I-I선을 따라서 액정 장치의 단면 구조를 나타내는 측면 단면도,
- 도 3은 도 1의 액정 장치의 주요부의 평면 구조를 나타내는 평면도,
- 도 4는 도 3과 같은 부분에 있는 다른 구성 요소를 나타내는 평면도,
- 도 5는 본 발명에 따른 액정 장치의 다른 실시예의 주요부의 단면 구조를 나타내는 단면도,
- 도 6은 종래의 액정 장치의 일례의 단면 구조를 나타내는 단면도,
- 도 7은 종래의 액정 장치의 다른 일례의 단면 구조를 나타내는 단면도,
- 도 8은 본 발명에 대하여 참고가 되는 액정 장치의 주요부를 나타내는 평면도,
- 도 9는 도 8에서의 III-III선 단면도,
- 도 10은 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예를 나타내는 사시도,
- 도 11은 도 10에 나타내는 액정 장치의 주요부의 단면 구조를 나타내는 단면도,
- 도 12는 도 10에 나타내는 액정 장치의 주요부의 평면 구조를 나타내는 평면도,
- 도 13은 도 10에 나타내는 액정 장치의 다른 주요부의 단면 구조를 나타내는 단면도,
- 도 14는 도 10에 나타내는 액정 장치의 다른 주요부의 평면 구조를 나타내는 평면도,
- 도 15는 도 11에 나타내는 액정 장치의 제조 방법의 일 실시예를 나타내는 공정도,
- 도 16은 도 10에 나타내는 액정 장치에 이용되는 반사성 도전막의 특성을 설명하기 위한 그래프,
- 도 17은 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예를 나타내는 사시도,
- 도 18은 도 17에 나타내는 액정 장치의 주요부의 평면 구조를 나타내는 평면도,
- 도 19는 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예를 나타내는 사시도,
- 도 20은 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부의 단면 구조를 나타내는 단면도,
- 도 21은 도 20에 나타내는 액정 장치의 다른 주요부의 단면 구조를 나타내는 단면도,
- 도 22는 도 20에 나타내는 액정 장치의 제조 방법의 일 실시예를 나타내는 공정도,
- 도 23은 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부의 평면 구조를 나타내는 평면도,

도 24는 도 23의 II - II선 단면도,

도 25는 도 24의 소자 구조를 제조하기 위한 제조 방법의 일례를 나타내는 공정도,

도 26은 도 25에 계속되는 공정도,

도 27은 도 26에 계속되는 공정도,

도 28은 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부의 평면 구조를 나타내는 평면도,

도 29는 도 28의 일부를 확대하여 나타내는 동시에 도 28에서는 나타내지 않는 다른 구성 요소를 나타내는 평면도,

도 30은 도 29에 나타내는 기술에 관련되는 기술을 설명하기 위한 평면도,

도 31은 도 29에 나타내는 기술의 기능을 설명하기 위한 평면도,

도 32는 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부의 평면 구조를 나타내는 평면도,

도 33은 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부의 평면 구조를 나타내는 평면도,

도 34는 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부의 단면 구조를 나타내는 단면도,

도 35는 도 34에 나타내는 구조의 평면도,

도 36은 도 34에 나타내는 단면 구조를 갖는 액정 장치의 전체 외관을 나타내는 사시도,

도 37은 본 발명에 따른 전자기기의 일 실시예를 나타내는 사시도,

도 38은 본 발명에 따른 전자기기의 다른 실시예를 나타내는 사시도,

도 39는 본 발명에 따른 전자기기의 또 다른 실시예를 나타내는 사시도,

도 40은 본 발명에 따른 전자기기의 또 다른 실시예를 나타내는 사시도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 액정 장치 2 : 하부 기판(제 1 기판)

3 : 상부 기판(제 2 기판) 7 : 구동용 IC

8 : 차광층 10 : 세그먼트 전극

11 : 공통 전극 13 : 컬러 필터

14, 15 : 레이아웃 배선 17 : 광 반사 영역

18 : APC막(반사성 도전막) 19 : ITO막(금속 산화물막)

23 : 액정 24 : 레이아웃 배선

25 : 백 라이트(조명 장치)29 : 표시 도트

33 : 블랙 마스크34 : 에지 부분(광 투과 영역)

35 : 하지막100 : 액정 패널

160 : 액정190, 290, 390 : 액정 장치

200 : 전면 측 기판(제 2 기판)300 : 배면 측 기판(제 1 기판)

202 : 블랙 마스크204 : 컬러 필터

205 : 평탄화막210 : 공통 전극

303 : 하지막310 : 세그먼트 전극

312 : 반사 패턴(반사성 도전막)314 : 투명 도전막(금속 산화물막)

320 : TFD330 : 화소 전극

350, 360, 370 : 배선352, 362, 372 : 반사성 도전막

354, 364, 374 : 투명 도전막401 : 액정 장치

405 : 액정 패널406a : 제 1 기판

406b : 제 2 기판407 : TFT

409 : 화소 전극402 : 컬러 필터

403 : 전극405 : 블랙 마스크

456 : 액정1100 : 퍼스널 컴퓨터(전자기기)

1200 : 휴대 전화기(전자기기)1300 : 디지털 스틸 카메라(전자기기)

1500 : 손목 시계형 전자기기(전자기기)

2100 : 주사선3100 : 데이터선

3320 : 반사성 도전막3340 : 투명 도전막(금속 산화물막)

V : 표시 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 장치, 그 제조 방법 및 그 액정 장치를 이용하여 구성되는 전자기기에 관한 것이다.

최근, 휴대 전화기, 휴대 정보 단말기, 손목 시계 등과 같은 전자기기의 표시부로서 액정 장치가 널리 이용되고 있다. 이 액정 장치는, 예컨대, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 표시 도트를 갖고, 액정에 인가하는 전압을 이들의 표시 도트마다 제어함으로써, 해당 액정을 통과하는 광을 표시 도트마다 변조하고, 이에 따라, 외부에 문자, 숫자, 도형 등과 같은 상(像)을 표시한다.

상기 구성의 액정 장치에 있어서는, 액정에 광을 공급하는 방식에 따라서, 반사형 액정 장치 및 투과형 액정 장치가 있는 것이 알려져 있다. 여기서, 반사형 액정 장치는 관찰 측으로부터 액정 장치에 입사된 후에 액정의 뒤쪽에서 반사된 광을 이용하여 표시하는 구조의 액정 장치이다. 한편, 투과형 액정 장치는 액정의 뒤쪽에 배치한 조명 장치로부터의 광을 이용하여 표시하는 구조의 액정 장치이다.

상기 반사형 액정 장치는 백라이트 등과 같은 조명 장치를 가지지 않기 때문에 소비 전력이 작고, 종래부터 여러 가지의 전자기기의 표시부로서 많이 이용되고 있다. 그러나, 이 반사형 액정 장치는 자연광이나 조명광 등과 같은 외광을 이용하여 표시하기 때문에, 어두운 장소에서는 표시를 인지하는 것이 어렵다고 하는 문제가 있었다.

그래서, 밝은 장소에서는 반사형 액정 장치와 같이 외광을 이용하지만, 어두운 장소에서는 내부의 광원에 의해 표시를 인식할 수 있게 한 형태의 액정 장치가 제안되고 있다.

즉, 이 액정 장치는 반사형과 투과형을 겸비한 표시 방식을 채용하고 있어, 주위의 밝기에 따라 반사 표시 및 투과 표시 중 어느 하나의 표시 방식으로 전환함으로써, 소비 전력을 감소시키면서, 주위가 어두운 경우에도 명료하게 표시할 수 있도록 한 것이다. 이하, 본 명세서에서는 이러한 종류의 액정 장치를 반투과 반사형 액정 장치라고 한다.

이 반투과 반사형 액정 장치로서, 종래, 반투과 반사막, 소위 반 거울(half mirror)을 구비한 것이 알려져 있다. 이 반투과 반사막은 일반 광학 분야에서 반사막으로서 이용되는 알루미늄 등과 같은 금속막의 막 두께를 최적화함으로써, 광을 어느 정도 투과하는 동시에 어느 정도 반사하도록 한 것이다. 그러나, 반투과 반사막을 형성하기 위해서는 마스크 스퍼터링 등의 성막 기술이 필요하여, 공정이 복잡하게 되는데 더하여, 막 두께의 편차가 크기 때문에 투과율 및 반사율의 편차가 커지게 되는 것과 같은 결점이 있다.

그래서, 상기 반투과 반사막의 결점을 극복하기 위해서, 광 투과용의 슬릿, 즉 개구를 반사막에 형성한 구조의 액정 장치가 제안되었다. 도 6은 이러한 구성의 액정 장치의 일례인 단순 매트릭스 방식의 반투과 반사형 컬러 액정 장치를 나타내고 있다. 이 액정 장치(70)에서는, 한 쌍의 투명 기판(71, 72) 사이에 액정(73)이 유지된다. 하부 기판(71)의 액정 측 표면 상에는, 반사막(74), 컬러 필터(75), 오버 코팅막(76), 실리콘 산화막(77) 및 세그먼트 전극(78)이 순서대로 적층된다. 또한, 상부 기판(72)의 액정 측 표면 상에는 공통 전극(79)이 형성된다.

하부 기판(71) 상에 형성된 컬러 필터(75)는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 서로 다른 색의 색소층(75r, 75g, 75b)을 갖고, 이들의 색소층은 화살표 A방향에서 보아 평면적으로 소정의 패턴, 예컨대, 스트라이프 형상으로 배열되어 있다. 또한, 세그먼트 전극(78)은, ITO(Indium Tin Oxide : 인듐 주석 산화물) 등과 같은 투명 도전막으로, 화살표 A방향에서 보아, 스트라이프 형상으로 형성된다. 한편, 상부 기판(72) 상에 형성된 공통 전극(79)은 ITO 등과 같은 투명 도전막으로 형성되어, 상기 세그먼트 전극(78)과 직교하는 방향으로, 스트라이프 형상으로 형성된다.

하부 기판(71) 상에 형성된 반사막(74)은 알루미늄 등과 같은 반사율이 높은 금속막으로 형성되어 있다. 그리고, 이 반사막(74)에는, 표시 도트마다 광 투과용 슬릿(80)이 형성되어 있다. 또한, 상부 기판(71, 72)의 외측에는 편광판(82a, 82b)이 배치되고, 또한, 하부 기판(71)의 하면 측, 즉 관찰 측의 이면 측에 백라이트 등과 같은 조명 장치(83)가 배치되어 있다.

상기 구성의 액정 표시 장치(70)를 밝은 장소에서 반사 표시 상태로 사용할 때는, 화살표 R로 나타내는 바와 같이, 상부 기판(72)으로부터 입사된 외부광이 액정(73)을 투과하여 반사막(74)의 표면에서 반사된 후, 재차, 액정(73)을 투과하고 나서, 상부 기판(72) 측으로 출사된다. 한편, 어두운 장소에서 투과 표시 상태로 사용할 때에는, 하부 기판(71)의 외측에 설치한 조명 장치(83)로부터 출사되는 광이 슬릿(80) 부분에서 반사막(74)을 투과한 후, 액정(73)을 투과하여 상부 기판(72) 측으로 출사된다. 이들의 광이 각 표시 상태에서의 표시에 기여한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상기한 바와 같은 반투과 반사형의 액정 장치에서는, 종래, 반사막으로서 알루미늄 등과 같은 금속막이 이용되어 왔지만, 최근에는, 한층 더 밝은 화면이 요구되고 있기 때문에, 알루미늄보다도 반사율이 높은 합금인 APC, 즉 은-파라듐-구리(Ag-Pd-Cu) 합금도 이용되고 있다.

그렇지만, APC는 제조 프로세스 중에서 내수성이 약하다는 성질을 가지고 있고, 패턴 형성된 APC가 전기적으로 이온화하여 용해되기 시작하는 것으로부터 전자 이동이나 이것에 의한 전식(電食: 즉, corrosion)이 신뢰성에서 문제로 되고 있다. 이와 같이, APC만을 사용하기는 어렵기 때문에, APC의 상층 또는 하층에 ITO를 적층하여 적층막을 형성하고, 이 적층막을 반투과 반사막으로서 이용하는 것이 제안되고 있다.

도 7은 그와 같은 APC와 ITO의 적층막으로 이루어지는 반사 전극에 광 투과용의 슬릿을 마련한 구성의 반투과 반사형 컬러 액정 장치의 일례를 나타내고 있다. 이 액정 장치(60)의 예에서는, 한 쌍의 투명 기판(61, 62) 사이에 액정(63)이 유지되어 있다. 하부 기판(61)의 액정 측 표면 상에는, 슬릿(64)을 갖는 APC막(65)과, 그 위에 형성된 ITO막(66)으로 이루어지는 적층 구조의 세그먼트 전극(67)이 화살표 A 방향으로부터 보아 스트라이프 형상으로 형성되어 있다. 또한, 세그먼트 전극(67) 상에는 배향막(68)이 형성되어 있다.

한편, 상부 기판(62)에는, R, G, B의 색소층(59r, 59g, 59b)으로 이루어지는 컬러 필터(59)와, 오버 코팅막(58)과, ITO막으로 이루어지는 화살표 A 방향으로부터 보아 스트라이프 형상의 공통 전극(57)과 배향막(56)이 순차적으로 형성되어 있다. 또한, 상하 기판(61, 62)의 외측 표면에는 편광판(82a, 82b)이 배치되고, 또한, 하부 기판(61)의 하면 측, 즉 관찰 측의 이면 측에 백 라이트 등과 같은 조명 장치(83)가 배치되어 있다.

이상의 구성에서는, 하부 기판(61) 상의 APC막(65)과 ITO막(66)의 적층막이 반투과 반사층으로서 기능하고, 또한 액정 구동용의 전극으로도 기능하기 때문에, 하부 기판(61) 상에는 컬러 필터를 형성할 수 없어, 컬러 필터(59)는 상부 기판(62) 상에 형성되어 있다.

또한, APC는 반사율이 높을 뿐만 아니라, ITO 등과 비교하여 비저항이 낮다고 하는 특성을 가지고 있기 때문에, 전극 재료나 배선 재료로서도 적합하다. 특히, ITO와 비교할 경우, ITO의 비저항이 $2 \times 10^{-4} \Omega \text{m}$ 인데 비하여, APC의 비저항은 $3.9 \times 10^{-6} \Omega \text{m}$ 이므로, 1/50 정도밖에 안 된다. 즉, 막 두께가 같다고 하면, 같은 저항치를 얻는데 APC 배선은 ITO 배선의 1/50의 배선 폭으로 충분하다.

그 때문에, 전극과 구동용 IC 사이의 레이아웃 배선에 APC를 이용하는 도 7의 액정 장치에서는, 레이아웃 배선에 ITO를 이용하는 도 6의 액정 장치에 비하여 레이아웃 배선의 미세화가 도모되고, 그 때문에, 유효 표시 영역 주변의 비표시 영역, 소위 테두리 영역의 면적을 작게 하는, 즉 테두리 협소화를 행할 수 있다. 특히, 테두리 협소화된 액정 장치는 그것을 내장하는 전자기기의 바디 내의 한정된 공간에 수용할 수 있고, 또한, 해당 액정 장치가 전자기기 내에 차지하는 점유 면적에 비하여 표시할 수 있는 정보량이 많게 되기 때문에, 휴대 전화 등과 같은 휴대용 소형 전자기기에 이용되는 것이 바람직하다.

그러나, 도 7에 나타낸 종래의 액정 장치에서는, 사용을 거듭하면 세그먼트 전극(67)이나 레이아웃 배선을 구성하는 APC가 전자 이동을 일으킴에 따라, 전극이나 배선이 가늘게 되거나, 경우에 따라서는 단락되는 것과 같은 불량이 발생할 우려가 있기 때문에, 신뢰성이 낮은 것이 문제로 되어 있었다.

이 문제점을 해소하기 위해서, 본 출원인은, 아직 공지되지는 않았지만, 도 8 및 도 9에 나타내는 구성의 액정 장치를 제안했다. 이들의 도면에서, 도 7에 나타낸 액정 장치(60)를 이용한 부재와 같은 부재는 같은 번호를 부여하여 나타내기 하고, 그들 부재의 설명은 생략한다. 도 8 및 도 9에 나타내는 액정 장치에서는, 세그먼트 전극(67)을 구성하는 APC막(65)의 상면 및 측면의 모두를 ITO막(66)으로 덮고 있다. 또한, 배선(55)을 구성하는 APC막(54)의 상면 및 측면 모두를 ITO막(53)으로 덮고 있다. 도 8 및 도 9에서, 참조 부호 52는 블랙 마스크를 나타내고, 참조 부호 51은 표시 영역의 주변에 형성된 차광층을 나타내고 있다.

이상과 같이, APC막 표면의 전역을 ITO막으로 피복하면, 전극이나 배선을 APC를 이용하여 형성한 경우에도, APC에 전자 이동이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 그 때문에, 신뢰성이 높은 반투과 반사형의 액정 장치를 형성할 수 있다.

그런데, 상기한 액정 장치에서는, 도 9의 배면 측 기판(61)에 형성한 반사막(65)의 내부 영역 내에, 각 표시 도트에 대응시켜 개구, 즉 슬릿(64)을 마련하고, 또한 액정 장치의 배면 측에 조명 장치(83)를 배치했다. 이 구성에 따르면, 조명 장치(83)로부터 출사되어 배면 측의 기판(61)에 입사한 광을, 반사막(65)에 마련한 슬릿(64)을 통과시켜 관찰 측으로 출사시키는 것에 따라 투과형 표시를 실현하고 있다.

이 액정 장치에 있어서는, 반사층(65)을 형성하는 공정이나, 한 쌍의 기판(61, 62)을 접합하는 공정 등과 같은 각종 공정에서 발생하는 오차에 기인하여, 반사형 표시를 하기 위해서 광을 반사시키는 영역의 면적과, 투과형 표시를 위해 광을 투과시키는 영역의 면적 비율이, 소기의 비율, 즉 설계 상의 비율과 달라지는 경우가 생길 수 있다. 그리고, 예컨대, 광을 투과시키는 영역의 면적이 소기의 면적보다도 작고, 광을 반사시키는 영역의 면적이 소기의 면적보다도 큰 경우에는, 투과형 표시를 한 경우의 밝기가 반사형 표시를 한 경우와 비교하여 어둡게 되는 경우에, 표시 방식에 의해서 표시 품질에 편차가 발생한다고 하는 문제가 있었다.

본 발명은 상기한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 액정 장치를 제조할 때에 각종 오차가 발생하는 경우에도, 반투과 반사막에서 광 투과 영역과 광 반사 영역 사이에 면적 비율의 편차가 발생하는 것을 억제하고, 이에 따라, 액정 장치에서 표시 방식이 변화되는 경우에도 표시 품질에는 편차가 발생하지 않도록 하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

(1) 상기한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따른 제 1 액정 장치는 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 배치하여 이루어지는 액정 장치에 있어서, 상기 제 1 기판에 형성된 반사성 도전막과, 해당 반사성 도전막 상에 적층되고, 또한 에지 부분이 상기 제 1 기판에 접촉되는 투과성의 금속 산화물막과, 상기 제 1 기판의 외측으로부터 상기 액정을 향해서 광을 조사하는 조명 수단을 갖는 것을 특징으로 한다.

이 액정 장치에서는, 상기 조명 수단으로부터 액정에 광이 공급되었을 때, 그 광 중 상기 투과성의 금속 산화물막, 예컨대 ITO막의 에지 부분에 도달한 것이 그 에지 부분을 투과해서 액정에 도달하여, 그 액정의 배향에 따라 변조된다.

그리고 이에 따라, 투과형의 표시가 실현된다. 이 구성의 액정 장치에서는, 반사막의 내부 영역에 형성한 개구, 즉 슬릿을 통해서 투과 표시를 하는 것이 아니라, 금속 산화물막의 에지 부분에 형성되는 광 투과 영역을 이용하여 투과형 표시를 행하도록 했다.

이 구성에 따르면, 반사성 도전막이 금속 산화물막의 에지 부분의 연장 영역에 대하여 가로 방향으로 어긋나는 오차가 발생한 경우, 그 오차가 에지 부분의 폭 치수 이내이면, 1 표시 도트 영역 내에서의 광 투과 영역의 면적과 광 반사 영역의 면적 비율은 변화가 발생하지 않는다. 이 때문에, 액정 장치에 있어서 표시 방식이 변화되는 경우에도 표시 품질에 편차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

(2) 다음에, 본 발명에 따른 제 2 액정 장치는 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 배치하여 이루어지는 액정 장치에 있어서, 상기 제 1 기판에 마련된 하지막과, 해당 하지막 상에 형성된 반사성 도전막과, 해당 반사성 도전막 상에 적층되고, 또한 에지 부분이 상기 하지막에 접촉하는 투광성의 금속 산화물막과, 상기 제 1 기판의 외측으로부터 상기 액정을 향해서 광을 조사하는 조명 수단을 갖는 것을 특징으로 한다.

이 제 2 액정 장치가 상기한 제 1 액정 장치와 다른 점은 반사성 도전막의 아래에 하지막이 형성되고, 금속 산화물막의 에지 부분은 제 1 기판에 접촉되는 것이 아니라, 상기한 하지막에 접촉되는 것이다. 하지막을 마련한 본 구성의 액정 장치에서는, 금속 산화물막에 의해서 반사성 도전막을 외부 환경으로부터 더 한층 확실히 차폐할 수 있으므로, 반사성 도전막에 전자 이동 등과 같은 지장이 발생하는 것을 더욱 더 확실히 방지할 수 있다.

(3) 상기 구성의 각 액정 장치에 있어서, 상기 제 1 기판에 접촉하는 상기 에지 부분 또는 상기 하지막에 접촉하는 상기 에지 부분은 반투과 반사 방식의 액정 표시에 있어서의 하나의 표시 도트 내에 광 투과부를 구성할 수 있다. 여기서, 「하나의 표시 도트」란, 문자, 숫자 등과 같은 상을 표시 영역 내에 표시할 때의 최소한의 표시 단위이고, 구체적으로는, R(적색), G(녹색), B(청색) 등과 같은 3원색이나, C(시안색), M(마젠타색), Y(황색) 등과 같은 3원색을 이용하여 풀 컬러로 표시하는 경우에는, R, G, B 등과 같은 각 색소막 중 하나에 대응하는 도트 영역이며, 단색인 흑백 사진 표시일 경우에는, 한 쌍의 전극이 서로 겹치는 화소 영역인 것이다. 또, R, G, B 등과 같은 3원색을 이용하여 풀 컬러 표시를 하는 경우에는, 그들의 각 색에 대응하는 세 개의 표시 도트가 모여 하나의 화소가 형성된다.

또한, 상기 구성의 액정 장치에 있어서, 상기 하지막은 금속 산화물을 포함할 수 있다. 금속 산화물로는, 예컨대, ITO를 채용할 수 있다.

또한, 상기 구성의 액정 장치에 있어서, 상기 반사성 도전막의 상면에는, 청색 성분의 광을 반사시키는 반사층을 마련할 수 있다. 반사성 도전막으로서 APC를 이용하는 경우에는, 이 APC에 의해서 반사된 광 중에서 청색 성분에 상당하는 파장의 광 반사가 약해지는 경우가 있다. 이에 관하여, 반사성 도전막의 상면에 청색 성분의 광을 반사시키는 반사층을 마련해 두면, 표시 화면에서의 청색 성분의 저하를 보상할 수 있다.

다음에, 상기 구성의 액정 장치에 있어서, 상기 반사성 도전막 및 상기 금속 산화물막은 상기 액정에 전압을 인가하기 위한 제 1 전극을 구성할 수 있다. 이 구성에 따르면, 전극이 광 반사막을 겹하기 때문에, 광 반사막을 전극과는 별도로 형성하는 경우에 비하여, 액정 장치의 구성이 간단하게 되고, 또한, 액정 장치를 간단히 제조할 수 있다.

다음에, 상기 구성의 액정 장치는 상기 제 1 전극에 대하여 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 교차 영역에 대응하여 마련된 착색층을 가질 수 있다. 이에 따라, 액정 장치에 의해서 컬러 표시를 할 수 있다. 그리고, 표시 방식이 반사형과 투과형 등의 사이에서 변화되는 경우에도, 컬러 표시의 표시 품질에 변화가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 또, 착색층이 R, G, B나 C, M, Y의 3원색을 포함하는 경우에는, 풀 컬러 표시를 할 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 장치는 단순 매트릭스 방식의 액정 장치로 구성할 수 있고, 이 경우에는, 서로 교차하는 스트라이프 형상 전극이 그들 한 쌍의 기판 상의 각각 형성된다. 또한, 본 발명에 따른 액정 장치는 액티브 매트릭스 방식의 액정 장치로 구성할 수도 있고, 이 경우에는, 상기 제 1 전극은 도트 형상 전극으로서 구성된다.

다음에, 상기 구성의 액정 장치는 상기 제 1 전극에 대향하여 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극에 연결되는 배선과, 상기 제 2 전극에 연결되는 배선을 가질 수 있다. 그리고 이 구성의 경우에는, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 교차 영역의 모임에 의해서 표시 영역이 형성되고, 상기 제 1 전극에 연결되는 배선 및 상기 제 2 전극에 연결되는 배선은 상기 표시 영역의 외측에 존재하며, 상기 배선 중 적어도 한쪽은 금속 산화물에 의해서 형성되어, 반사성 도전막은 포함하지 않도록 구성할 수 있다.

배선은, 일반적으로, 표시 영역 이외의 영역, 즉 액정이 존재하지 않는 영역에 형성되는 경우가 많다. 이 경우, 배선에 APC 등과 같은 반사성 도전막이 포함되는 것으로 하면, 그 APC에 전자 이동이 발생할 가능성이 높게 된다. 이에 비하여, 배선에는 반사성 도전막을 포함하지 않도록 처리해 두면, 전자 이동의 발생 가능성이 높아지는 것을 방지할 수 있다.

다음에, 상기 구성의 액정 장치에 있어서, 상기 반사성 도전막은 은 단체(單體) 또는 은을 포함하는 합금에 의해서 형성할 수 있다. 은을 포함하는 합금으로는, 예컨대, 은·파라듐·구리 합금인 APC가 생각된다. 이들의 재료에 의해서 반사성 도전막을 형성하면, 높은 반사광율을 얻을 수 있고, 또한, ITO 등과 같은 금속 산화물막만을 이용하는 경우에 비하여 저항값을 현저히 낮게 달성할 수 있다.

다음에, 상기 구성의 액정 장치에 있어서, 상기 금속 산화물막은 ITO에 의해서 형성할 수 있고, 이 금속 산화물막에 의해서 반사성 도전막을 피복함으로써, 그 반사성 도전막에 변질이 발생하는 것을 확실히 방지할 수 있다.

다음에, 상기 구성의 액정 장치에 있어서, 상기 제 1 기판이나 상기 하지막에 접촉하는 상기 에지 부분의 면적은 해당 에지 부분이 속하는 하나의 표시 도트 면적의 10~70%, 바람직하게는 30~50%인 것이 바람직하다. 발명자의 실험에 의하면, 에지 부분의 면적 비율을 상기한 바와 같이 설정함으로써, 반사형 표시와 투과형 표시 사이에서 표시 품질이 크게 변화되는 것을 확실히 방지할 수 있었다.

(4) 다음에, 본 발명에 따른 제 1 액정 장치의 제조 방법은 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 배치하여 이루어지는 액정 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 제 1 기판 상에 반사성 도전막을 형성하는 공정과, 에지 부분이 상기 제 1 기판에 접촉하도록 투광성의 금속 산화물막을 상기 반사성 도전막 상에 형성하는 공정과, 광을 조사하는 조명 수단을 상기 제 1 기판의 외측에 마련하는 공정을 갖는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성의 액정 장치의 제조 방법에 따르면, 이상에 기재한 구성의 액정 장치를 확실히 제조할 수 있다.

(5) 다음에, 본 발명에 따른 제 2 액정 장치의 제조 방법은 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 배치하여 이루어지는 액정 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 제 1 기판 상에 하지막을 형성하는 공정과, 해당 하지막 상에 반사성 도전막을 형성하는 공정과, 에지 부분이 상기 하지막에 접촉하도록 투광성의 금속 산화물막을 상기 반사성 도전막 상에 형성하는 공정과, 광을 조사하는 조명 수단을 상기 제 1 기판의 외측에 마련하는 공정을 갖는 것을 특징으로 한다. 이 구성의 액정 장치의 제조 방법에 의하면, 이상에 기재한 구성의 액정 장치를 확실히 제조할 수 있다.

이 제 2 액정 장치의 제조 방법이 상술한 제 1 액정 장치의 제조 방법과 다른 점은 반사성 도전막의 아래에 하지막이 형성되고, 금속 산화물막의 에지 부분은 제 1 기판에 접촉되는 것은 아니라, 상기한 하지막에 접촉되는 것이다. 하지막을 마련하게 하면, 금속 산화물막에 의해서 반사성 도전막을 외부 환경에서 더한층 확실히 차폐할 수 있기 때문에, 반사성 도전막에 전자 이동 등과 같은 지장이 발생하는 것을 더욱더 확실히 방지할 수 있다.

(6) 다음에, 본 발명에 따른 전자기기는 이상에 기재한 구성의 액정 장치를 이용하여 구성되는 것을 특징으로 한다. 이 전자기기에 의하면, 액정 장치에 있어서 표시 방식이 변화되는 경우, 예컨대, 반사형 표시와 투과형 표시 사이에서 표시 방식이 변화되는 경우에도 표시 품질에 편차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

(액정 장치의 실시예 1)

도 1은 본 발명에 따른 액정 장치의 일 실시예를 나타내고 있다. 본 실시예는 단순 매트릭스 방식, COG(Chip On Glass) 방식으로, 컬러를 표시할 수 있는 액정 장치에 본 발명을 적용한 경우의 실시예이다. 또한, 도 2는 도 1에서의 I-I 선을 따른 액정 장치의 단면 구조를 나타내고 있다. 또한, 도 3은 도 1에 나타내는 액정 장치의 1 화소 부분에서의 전극의 평면적 구조를 나타내고 있다. 또한, 도 4는 도 1에 나타내는 액정 장치의 1 화소 부분에서의 반사성 도전막과 컬러 필터의 평면적인 위치 관계를 나타내고 있다. 또, 상기한 각 도면에서는, 구조를 이해하기 쉽게 나타내기 위해서, 각 구성 요소의 막 두께나 치수의 비율 등은 실제와는 다르게 되어 있다.

도 1에서, 본 실시예에 따른 액정 장치(1)는 평면 형상이 직사각형 형상인 하부 기판(2)과, 동일하게 직사각형 형상인 상부 기판(3)이, 그들의 주변에서 고리 형상의 밀봉재(4)에 의해서 서로 접합됨으로써, 서로 대향 배치되어 있다. 이들 하부 기판(2) 및 상부 기판(3)은, 예컨대, 유리, 플라스틱 등과 같은 투명 기판에 의해서 형성된다.

밀봉재(4)의 일부는 각 기판(2, 3)의 한 변(즉, 도 1에서의 상변) 측에서 개구되어 액정 주입구(5)로 되어 있다. 또한, 도 2에 나타내는 바와 같이, 쌍방의 기판(2, 3)과 밀봉재(4)를 둘러싼 간격 내에는 액정(23), 예컨대 STN(Super Twisted Nematic) 액정이 봉입되고, 그 상태로 도 1의 액정 주입구(5)가 봉지재(6)에 의해서 밀봉되어 있다.

도 1에서, 하부 기판(2)의 외형 크기는 상부 기판(3) 보다도 크게 형성되어 있다.

또한, 상부 기판(3)과 하부 기판(2)은 그들의 한 변(즉, 도 1에서의 상변)에서, 그들의 가장자리가 일치하도록 접합되고, 나머지의 3변(즉, 도 1에서의 하변, 우변, 좌변)에서, 하부 기판(2)의 주연부가 상부 기판(3)의 외부로 연장되도록 접합되어 있다. 그리고, 하부 기판(2)의 하변 측의 연장부에 구동용 IC(7)가 실장되고, 이 구동용 IC(7)에 의해서 상부 기판(3) 및 하부 기판(2) 쌍방의 전극이 구동된다. 또, 참조 부호 8은 유효 표시 영역의 주위를 차광하기 위한 고리 형상의 차광층을 나타내고 있다.

도 1에서, 하부 기판(2) 상에, 도면 중 세로 방향으로 연장하는 복수의 직선형상의 세그먼트 전극(10)이 서로 평행하게 형성되어 전체적으로 스트라이프 형상으로 형성되어 있다. 한편, 상부 기판(3) 상에는, 세그먼트 전극(10)과 직교하도록 도면 중 가로 방향으로 연장하는 복수의 직선형상의 공통 전극(11)이 서로 평행하게 형성되어 전체적으로 스트라이프 형상으로 형성되어 있다.

도 2에서, 하부 기판(2)의 하면 측, 즉 관찰 측의 이면 측에 조명 장치(25)가 백 라이트로서 배치되어 있다. 또한, 상부 기판(3)의 액정 측 표면에 컬러 필터(13)가 형성되어 있다. 이 컬러 필터(13)는 R, G, B의 각 색소층(13r, 13g, 13b)을 적절한 배열 패턴, 예컨대 도 4에 나타내는 바와 같은 스트라이프 배열로 배열함으로써 형성되어 있다. 또, 색소층의 배열은 스트라이프 배열 이외에, 예컨대, 델타 배열이나, 모자이크 배열 등으로 할 수도 있다. 각 색소층(13r, 13g, 13b) 사이는 블랙 마스크(33)에 의해서 구획되어 있다. 이 블랙 마스크(33)는, 예컨대, 수지 블랙이나 비교적 반사율이 낮은 크롬 등과 같은 차광성의 금속에 의해서 형성된다.

각 색소층(13r, 13g, 13b)은 각 세그먼트 전극(10)의 연장 방향(즉, 도 2의 지면에 대하여 수직 방향)에 대응하여 배치되어 있고, 도 2에 나타내는 가로 방향으로 배열된 R, G, B 세 개의 표시 도트에 의해서 하나의 화소가 구성되어 있다. 하부 기판(2)의 액정 측 표면에는, 예컨대, ITO에 의해서 하지막(35)이 형성되고, 그 하지막(35)의 위에, 반사성 도전막으로서의 APC막(18)과 금속 산화물막으로서의 ITO막(19)으로 이루어지는 적층 구조가 형성되고, 이 적층 구조에 의해서 세그먼트 전극(10)이 구성되어 있다. 여기서, APC막(18)은 전극을 구성하고, 또한 반사막으로서 기능하게 되어 있다. 또한, 세그먼트 전극(10) 상에는 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(20)이 형성된다. 그리고, 이 배

항막(20)에는, 양 기판(2, 3)을 접합하기 전에 배향 처리, 예컨대, 러빙 처리가 실시된다.

도 1에서, 복수의 공통 전극(11) 중 도 1의 상측 절반의 공통 전극(11)에 관해서는, 레이아웃 배선(14)이 공통 전극(11)의 우단에서 밀봉재(4)를 향해서 인출되고 있다. 그리고, 이들 레이아웃 배선(14)은 밀봉재(4)에 혼합시킨 도전 입자로 이루어지는 상하 도통재(41)를 거쳐서 상부 기판(3)으로부터 하부 기판(2)에 걸쳐 전기적으로 접속되고, 하부 기판(2)의 주연부에 배치되며, 또한, 구동용 IC(7)의 출력 단자에 접속되어 있다.

마찬가지로, 도 1의 하측 절반의 공통 전극(11)에 대해서는, 레이아웃 배선(14)이 공통 전극(11)의 좌단으로부터 밀봉재(4)를 향해서 인출되고 있다. 그리고, 이들 레이아웃 배선(14)은 밀봉재(4)에 혼합시킨 도전 입자로 이루어지는 상하 도통재(41)를 거쳐서 상부 기판(3)으로부터 하부 기판(2)에 걸쳐 전기적으로 접속되고, 하부 기판(2)의 주연부에 배치되며, 또한, 구동용 IC(7)의 출력 단자에 접속되어 있다. 한편, 세그먼트 전극(10)에 관해서는, 레이아웃 배선(15)이 세그먼트 전극(10)의 하단으로부터 밀봉재(4)를 향해서 인출되어, 그대로 구동용 IC(7)의 출력 단자에 접속되어 있다.

도 2에서, 레이아웃 배선(14, 15)은 세그먼트 전극(10)과 마찬가지로, APC막(18)과 ITO막(19)의 적층막에 의해서 구성되어 있다. 또한, 도 1에서, 구동용 IC(7)에 각종 신호를 공급하기 위한 입력용 배선(16)이 하부 기판(2)의 하변부터 구동용 IC(7)의 입력 단자를 향해서 마련되어 있다.

세그먼트 전극(10) 및 레이아웃 배선(14, 15)에서, ITO막(19)의 에지 부분은 APC막(18)의 외측으로 연장되어 있고, 그 에지 부분의 저면이 하지막(35)의 상면에 접촉되어 있다. 이 때문에, ITO막(19)은 단지 APC막(18)의 상면에만 적층되는 것이 아니라, APC막(18)의 측면도 덮도록 형성되어 있다.

상부 기판(3)의 액정 측 표면에 형성된 컬러 필터(13)의 표면 상에는, 각 색소층 사이의 단차를 평탄화함과 동시에 각 색소층의 표면을 보호하기 위한 오버 코팅막(21)이 형성되어 있다. 이 오버 코팅막(21)은 아크릴, 폴리이미드 등의 수지막이어도 좋고, 실리콘 산화막 등의 무기막이어도 좋다. 또한, 오버 코팅막(21)의 표면 상에 ITO의 단층막으로 이루어지는 공통 전극(11)이 도 2의 지면 가로 방향으로 화살표 A 방향에서 보아 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 그 표면 상에 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(22)이 형성되어 있다. 이 배향막(22)에는, 양 기판(2, 3)을 접합하기 전에 배향 처리, 예컨대 러빙 처리가 실시된다.

도 2에서, 블랙 마스크(33)의 폭 W는 서로 인접하는 두 개의 표시 도트 내의 ITO막(19)끼리의 간격 P1과 거의 같게 형성된다. 그리고, 기판(2)과 기판(3)이 정확히 접합되었을 때에, 블랙 마스크(33)의 측면 주연과 ITO막(19)의 측면 주연이 화살표 A 방향에서 보아 위치적으로 일치하도록 설정되어 있다. 도 3은 이것을 평면적으로 나타내고 있고, 나타내는 바와 같이, 블랙 마스크(33)의 세로 방향의 측면과, 세그먼트 전극(10)을 구성하는 ITO막(19)의 측면이 도면의 세로 방향에 대해서 위치적으로 일치하고 있다.

또한, 도 2에서, 블랙 마스크(33)의 양측에 대응하는 위치의 하부 기판(2) 표면에는, ITO막(19)의 에지 부분으로서 하지막(35)에 접촉되는 부분(34)이 배치된다. 이 에지 부분(34)은 조명 장치(25)가 발광했을 때에 그 광을 투과시켜 액정(23)으로 유도하기 위한 광 투과 영역을 구성한다. 한편, APC막(18)은 상부 기판(3) 측에서 태양광, 실내광 등과 같은 외부광이 입사되었을 때에, 그 외부광을 반사하는 광 반사 영역을 구성한다. 도 3에 나타내는 바와 같이, APC막(18)의 외측에 위치하는 ITO막(19)의 에지 부분(34)은 블랙 마스크(33)에 의해서 구획되는 직사각형 영역인 개개의 표시 도트 내에서, 블랙 마스크(33)의 세로 방향의 연장 방향을 따라 위치하고 있다.

도 2에서, 세그먼트 전극(10) 및 레이아웃 배선(14, 15)은 APC막(18)과 ITO막(19)의 2층 구조를 갖고 있다. APC막(18) 등과 같은 반사성 도전막은 그 자체가 내수성이 약하고, 사용 시에 전자 이동이 일어나기 쉽다는 성질을 가지고 있다. 그 점, 본 실시예에서는, 세그먼트 전극(10) 및 레이아웃 배선(14, 15)을 구성하는 ITO막(19)이 APC막(18)의 상면 및 측면의 모두를 완전히 덮고 있기 때문에, 제조 프로세스 중 수분의 부착에 의해서 APC막(18)이 부식되거나, APC막(18) 표면의 오염에 기인하여 APC막(18)에 전자 이동이 발생하는 것 등과 같은 문제를 회피할 수 있기 때문에, 신뢰성이 높은 액정 장치를 형성할 수 있다. 또한, 표시 영역 내에 마련되어 반사막으로도 기능하는 APC막(18) 표면의 전역이 ITO막(19)에 의해서 덮여지는 것에 의해, 그 APC막(18)의 반사율이 제조 프로세스 도중에 저하하는 것을 방지할 수 있기 때문에, 반사 표시 시에 밝은 표시를 달성할 수 있다고 하는 우수한 특성의 액정 장치를 양호한 양품률로 제조할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 장치에서는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상부 기판(3) 상의 컬러 필터(13)에 블랙 마스크(33)를 형성하도록 했기 때문에, 제조 프로세스, 특히 하부 기판(2) 측의 제조 프로세스를 간략화할 수 있다. 또한, 레이아웃 배선(14, 15)은 APC막(18)을 포함함으로써 전기 저항이 낮게 되기 때문에, 그들 배선의 선 폭을 미세하게 할 수 있고, 그 결과, 테두리를 협소하게 할 수 있다.

또한 본 실시예에서는, 도 1에서 상하 도통재(41)를 이용하여 세그먼트 전극(10)의 구동과 공통 전극(11)의 구동을 하부 기판(2)의 표면 상에 마련한 한 개의 구동용 IC(7)로 부담하도록 했으므로, 테두리 영역을 전체적으로 좁게 할 수 있어, 이에 따라서도 테두리가 협소해지도록 할 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에 따르면, 소형의 휴대용 전자기기에 바람직한 액정 장치를 제공할 수 있다.

도 2에서, 블랙 마스크(33)의 폭 W는 서로 인접하는 두 개의 표시 도트에 포함되는 ITO막(19)의 간격 P1에 거의 일치하고, 또한, 서로 인접하는 두 개의 APC막(18)의 간격 P2보다도 작게 설정되어 있다. 또한, 본 실시예의 액정 장치의 조립공정에서, 상부 기판(3)과 하부 기판(2)의 접합 시에 발생하는 어긋남 량(예컨대, 발생 가능한 최대의 어긋남 량)을 δ 이라고 하면, 블랙 마스크(33)의 가장자리에서 APC막(18)의 가장자리까지의 치수 D는 상기한 어긋남 량 δ 보다도 커지도록, 즉, $D > \delta$ 로 되도록 설정되어 있다. 또, 블랙 마스크(33)의 가장자리에서 APC막(18)의 가장자리까지의 치수 D는, 본 실시예의 경우, 하나의 세그먼트 전극(10) 내의 ITO막(19)의 가장자리에서 APC막(18)의 가장자리까지의 치수와 일치한다.

이상을 도 3에서 보면, 세그먼트 전극(10)의 윤곽선은, 즉, ITO막(19)의 측면 가장자리이며, 블랙 마스크(33)의 윤곽선은 그 ITO막(19)의 측면 가장자리를 나타내는 선과 일치하고 있다. 그리고, APC막(18)의 측면 가장자리는 ITO막(19)의 내측에 위치하고 있다. 즉, 평면적으로 보면, 세그먼트 전극(10) 좌우의 가장자리가 가늘고 긴 부분, 즉 에지 부분(34)에는 APC막(18)이 존재하지 않고, ITO막(19)만이 존재하고, 또한 이 에지 부분(34)은 블랙 마스크(33)에 의해서 덮여지지 않는 영역이다. 따라서, 에지 부분(34)은 투과 표시 시에 백 라이트(25)(도 2참조)로부터의 광이 투과하는 광 투과 영역이 된다.

본 실시예에서의 액정 장치는, 도 3 및 도 4에 나타내는 에지 부분(34)을 광 투과 영역으로서 이용함으로써, 도 8에 나타난 액정 장치에서의 광 투과용 창문부(64)를 없앨 수 있어, 그 만큼, APC막(18)의 폭을 좁게 하는 것에 의해, 세그먼트 전극(10)의 에지 부분(34)에 ITO막(19)만이 존재하는 광 투과 영역을 마련한 것이라고 할 수 있다. 또한, 에지 부분(34)은 단지 광 투과 영역으로서 기능할 뿐만 아니라, 접합하여 어긋남에 기인하여 반사 표시 시에 휘도가 저하하는 것을 방지하는 구조로서도 기능한다.

즉, 도 9에 나타낸 구조의 액정 장치의 경우와 같이, 블랙 마스크(52)의 폭 W가 APC막(65)끼리의 간격 P2에 일치하고, 평면적으로 블랙 마스크(52)의 가장자리가 APC막(65)의 가장자리에 겹치는 경우, 접합이 어긋나지 않으면 문제는 없지만, 조금이라도 접합이 어긋나면, 블랙 마스크(52)가 APC막(65) 상에 걸리기 때문에, APC막(65)의 반사막으로서의 유효 면적이 줄어, 반사 표시 시의 표시가 어둡게 된다고 하는 결점을 가지고 있다.

이에 대하여, 도 2에 나타내는 본 실시예에 따른 액정 장치에서는, 에지 부분(34)을 마련하고, 게다가 에지 부분(34)의 폭(즉, 블랙 마스크(33)의 가장자리에서 APC막(18)의 가장자리까지의 치수 D에 상당하는 폭)을 접합하여 어긋남량보다 크게 잡고 있기 때문에, 접합 어긋남이 발생했다고 해도 블랙 마스크(33)가 APC막(18) 상에 걸리는 경우는 없다.

또, 접합이 어긋나면, 하나의 표시 도트에서 한 쪽의 에지 부분(34)의 일부가 블랙 마스크(33)에 가려지기 때문에, 해당 에지 부분(34)의 폭이 가늘게 되지만, 그 만큼, 반대측의 에지 부분(34)의 폭이 넓게 되기 때문에, 표시 도트의 전체적으로는 광의 투과량이 변하는 경우도 없다. 이와 같이, 접합이 어긋나도 반사 표시 시의 표시가 어둡게 되지 않고, 블랙 마스크(33)로 컬러 필터(13)의 혼색을 방지하면서, 접합 어긋남에 강한 구조를 제공할 수 있다.

또한, 본 실시예에 있어서는, 세그먼트 전극(10) 및 레이아웃 배선(14, 15)을 구성하는 APC막(18)이 상면, 하면, 측면 전체에서 ITO막(19, 35)에 의해서 완전히 덮여지고, APC막(18)의 전면이 ITO막(19, 35)에 의해서 피복된 상태로 되어있다. 이 때문에, 제조 프로세스 중 수분의 부착에 의한 부식 문제나 APC막(18)의 표면 오염에 기인하는 전자 이동의 문제를 더한층 확실히 회피할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 액정 장치는 더한층 높은 신뢰성을 얻을 수 있다.

또한, APC막(18)을 이용함으로써, 반사 표시 시의 표시의 밝기가 향상되고, 투과 표시 시의 컬러의 색 채도가 향상되어, 하부 기판(2) 측의 제조 프로세스가 복잡하지 않게 되어, 장치의 테두리가 협소해지도록 할 수 있는 등과 같은 여러 가지의 효과가 얻어진다.

이상에서 설명한 실시예에서는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 하부 기판(2)의 표면에 하지막(35)을 형성하고, 그 하지막(35) 상에 세그먼트 전극(10), 즉 APC막(18) 및 ITO막(19)을 형성했다. 그러나, 그 대신, 도 9에 나타내는 단면 구조, 즉, 하부 기판(61)의 표면에 하지막을 형성하는 일 없이, APC막(65) 및 ITO막(66)으로 이루어지는 세그먼트 전극(67)을 하부 기판(61) 상에 직접에 형성하는 것과 같은 구조의 액정 장치에 대해서도 본 발명을 적용할 수 있는 것은 물론이다.

(액정 장치의 실시예 2)

도 5는 본 발명에 따른 액정 장치의 다른 실시예의 주요부의 단면 구조를 나타내고 있다. 본 실시예에 따른 액정 장치가 도 2에 나타낸 실시예 1에 따른 액정 장치와 다른 점은 레이아웃 배선(24)이 ITO막(35)으로만 이루어지는 단층 구조인 것이다. 그 밖의 구성은, 도 2에 나타낸 실시예 1의 경우와 같기 때문에, 같은 구성 요소는 같은 부호를 부여하여 나타내는 것으로서, 그 상세한 설명은 생략한다.

도 2에 나타낸 액정 장치에서는, 세그먼트 전극(10) 및 레이아웃 배선(14)의 양쪽이 APC막(18)과 ITO막(19)으로 이루어지는 2층 구조를 갖고 있었지만, 도 5에 나타내는 본 실시예에서는, 레이아웃 배선(24)은 ITO막(35)으로만 이루어지는 단층 구조로 되어있다. 그리고, 표시 영역 내의 하부 기판(2)의 표면 상에만 APC막(18)이 마련되고, 세그먼트 전극(10)을 구성하는 APC막(18)의 상면 및 측면 모두가, 도 2의 실시예의 경우와 마찬가지로, ITO막(19)으로 피복되어 있다.

레이아웃 배선(24)은 밀봉재(4)의 외부에 위치하기 때문에 오염되기 쉽고, 따라서, 레이아웃 배선(24)에 APC막이 포

함되는 경우에는, 그 레이아웃 배선(24)의 표면이 오염되는 것에 기인하여 APC막에 전자 이동이 발생할 우려가 있다. 이에 대하여, 본 실시예에 있어서는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 레이아웃 배선(24)이 ITO막(35)으로만 이루어지는 단층 구조, 즉 APC막을 포함하지 않는 구조로 되어 있기 때문에, 레이아웃 배선(24)의 표면이 오염되었다고 해도 전자 이동이 발생할 우려가 없다.

또한, 본 실시예에 있어서는, 세그먼트 전극(10)은 반사성 도전막인 APC막(18)과 금속 산화물막인 ITO막(19)의 2층 구조를 갖고, 세그먼트 전극(10)을 구성하는 ITO막(19)이 APC막(18)의 상면 및 측면의 모두를 완전히 덮기 때문에, 제조 프로세스 도중에 수분의 부착에 의한 부식 문제나, APC막(18) 표면의 오염에 기인하는 전자 이동의 문제 등을 회피할 수 있기 때문에, 신뢰성이 높은 액정 장치를 구성할 수 있다.

(액정 장치의 실시예 3)

도 10은 본 발명에 따른 액정 장치의 다른 실시예를 나타내고 있다. 여기에 나타내는 액정 장치(90)는 외부광이 충분한 경우에는 반사형으로서 기능하는 한편, 외부광이 불충분한 경우에는 백 라이트를 점등시키는 것에 의해 투과형으로서 기능하는 반투과 반반사형이다. 도 11은 도 10의 액정 장치(90)를 X방향을 따라 파단한 경우의 구성을 나타내는 부분 단면도이다.

도 10에서, 액정 장치(90)는 액정 패널(100)에 백 라이트로서 조명 장치(25)를 부설함으로써 형성되어 있다. 액정 패널(100)은, 도 11에 나타내는 바와 같이, 관찰 측에 위치하는 전면 측 기판(200)과, 그 배면 측에 위치하는 배면 측 기판(300)이 스페이서를 겸하는 도전성 입자(114)가 혼합된 밀봉재(110)에 의해서 일정한 간격을 유지하여 접합되는 동시에, 그 간격 내에, 예컨대 TN(Twisted Nematic)형 액정(160)이 봉입된 구성으로 되어 있다.

또, 밀봉재(110)는 전면 측 기판(200)의 내주 가장자리를 따라 어느 한쪽의 기판에 형성되지만, 액정(160)을 봉입하기 위해서, 그 일부가 개구되어 있다.

이 때문에, 액정의 봉입 후에, 그 개구 부분이, 도 10에서, 봉지재(112)에 의해서 밀봉되어 있다.

그런데, 전면 측 기판(200)에서 배면 측 기판(300)과의 대향면에는, 복수의 주사 전극, 즉 공통 전극(210)이 행 방향인 X방향으로 연장하여 형성된다.

그리고 한편, 배면 측 기판(300)에서 전면 측 기판(200)과의 대향면에는, 복수의 데이터 전극, 즉 세그먼트 전극(310)이 열 방향인 Y방향으로 연장하여 형성되어 있다. 따라서, 본 실시예에서는, 공통 전극(210)과 세그먼트 전극(310)이 서로 교차하는 영역에서, 양(兩) 전극에 의해서 액정(160)에 전압이 인가되므로, 이 교차 영역이 하나의 표시 도트로서 기능하게 된다.

또한, 배면 측 기판(300)에서 전면 측 기판(200)으로부터 연장된 두 변에는, 공통 전극(210)을 구동하기 위한 구동용 IC(122) 및 세그먼트 전극(310)을 구동하기 위한 구동용 IC(124)가, 각각 후술하는 바와 같이, COG(Chip On Glass) 기술에 의해 실장되어 있다. 또한, 이 두 변 중 구동용 IC(124)가 실장되는 영역의 외측에는, FPC(Flexible Printed Circuit) 기판(150)이 접합되어 있다.

전면 측 기판(200)에 형성된 공통 전극(210)은, 도 11에서, 밀봉재(110)에 혼합된 도전성 입자(114)를 거쳐서, 배면 측 기판(300)에 형성된 배선(350)의 일단에 접속되어 있다. 한편, 배선(350)의 타단은, 도 10에서, 구동용 IC(122)의 출력 측 범프(즉, 돌기 전극)에 접속되어 있다. 즉, 구동용 IC(122)는 배선(350), 도전성 입자(114) 및 공통 전극(210)이라는 경로로 공통 신호를 공급하는 구성으로 되어 있다. 또, 구동용 IC(122)의 입력 측 범프와 외부 회로 기판인 FPC 기판(150) 사이는 배선(360)에 의해 접속되어 있다.

또한, 배면 측 기판(300)에 형성된 세그먼트 전극(310)은 그대로 구동용 IC(124)의 출력 측 범프에 접속되어 있다. 즉, 구동용 IC(124)는 세그먼트 전극(310)에 세그먼트 신호를 직접 공급하는 구성으로 되어 있다.

또, 구동용 IC(124)의 입력 측 범프와 FPC 기판(150) 사이는 배선(370)에 의해 접속되어 있다.

액정 패널(100)에는, 도 11에 나타내는 바와 같이, 전면 측 기판(200)의 관찰 측(즉, 도의 상측)에 편광판(121)이나 위상차판(123)이 마련된다. 또한, 배면 측 기판(300)의 배면 측(즉, 도의 하측)에 편광판(133)이나 위상차판(133) 등이 마련된다. 또, 도 1에서는, 편광판이나 위상차판 등의 도시는 생략하고 있다. 또한, 배면 측 기판(300)의 배면 측에는, 외부광이 적은 경우에 투과형의 광원으로서 이용하기 위한 조명 장치(25)가 백 라이트로서 마련된다.

(표시 영역)

다음에, 액정 패널(100)에서의 표시 영역의 상세에 대하여 설명한다. 우선, 전면 측 기판(200)의 상세에 대하여 설명한다. 도 11에 나타내는 바와 같이, 기판(200)의 외면에는, 위상차판(123) 및 편광판(121)이 접착된다. 한편, 기판(200)의 내면에는, 차광막으로서의 블랙 마스크(202)가 형성되어, 복수의 표시 도트 사이의 혼색을 방지하고, 또한 표시 영역을 규정하는 액자로서 기능하고 있다.

또한, 공통 전극(210)과 세그먼트 전극(310)이 교차하는 영역에 대응해서, 즉, 블랙 마스크(202)의 개구 영역에 대응하여, 컬러 필터(204)가 소정의 배열로 마련되어 있다. 또, 본 실시예에서는, R(적색), G(녹색), B(청색)의 컬러 필터(204)가 데이터계의 표시에 바람직한 스트라이프 배열(도 12참조)로 되어 있고, R, G, B 표시 도트의 세 개로 대략 정사각형 형상의 1 화소를 구성하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다.

다음에, 도 11에서, 절연재로 이루어지는 평탄화막(205)은 블랙 마스크(202) 및 컬러 필터(204)에 의한 단차를 평탄화하는 것으로, 이 평탄화된 면에 ITO 등과 같은 투명 도전 재료가 띠 형상으로 패터닝되어, 공통 전극(210)으로 되어 있다. 그리고, 공통 전극(210)의 표면에는, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(208)이 형성되어 있다. 또, 이 배향막(208)에는, 배면 측 기판(300)과 접합하기 전에 소정의 방향으로 러빙 처리가 실시된다. 또한, 블랙 마스크(202), 컬러 필터(204) 및 평탄화막(205)은 표시 영역 밖에서는 불필요하기 때문에, 밀봉재(110)의 영역 근방에는 마련되어 있지 않다.

계속해서, 배면 측 기판(300)의 구성에 대하여 설명한다. 기판(300)의 외면에는, 위상차판(133) 및 편광판(131)이 접착된다. 한편, 기판(300)의 내면 전면에는, 절연성 및 광투과성을 갖는 하지막(303)이 형성되어 있다. 이 하지막(303)의 표면에는, 또한, 반사성 도전막으로서의 반사 패턴(312)과 금속 산화물막으로서의 투명 도전막(314)이 적층된 띠 형상의 세그먼트 전극(310)이 형성되어 있다. 또, 기판(300)의 표면에 하지막(303)을 마련하는 것은 기판(300)의 표면에 형성되는 반사 패턴(312)의 밀착성을 향상시키기 위함이다.

반사 패턴(312)은 은 합금, 예컨대, APC 등으로 이루어지고, 전면 측 기판(200) 측에서 입사된 광을 반사하여, 다시 전면 측 기판(200)으로 되돌리기 위해서 이용된다. 이 때, 반사 패턴(312)은 완전한 경면(鏡面)일 필요는 없고, 오히려 적절히 난(亂) 반사하는 구성이 좋다. 이를 위해서는, 반사 패턴(312)을 어느 정도 기복이 있는 면에 형성하는 것이 바람직하다.

투명 도전막(314)은 반사 패턴(312)보다도 넓게, 구체적으로는, 반사 패턴(312)으로부터 연장되는 에지 부분(34), 즉 주연 부분이 하지막(303)에 접하도록 형성되어 있다. 이 때문에, 반사 패턴(312)의 표면은 투명 도전막(314)으로 완전히 덮여지므로, 본 실시예에서는 반사 패턴(312)이 외부로 노출되는 부분은 존재하지 않게 된다. 또, 에지 부분(34)은 조명 장치(25)로부터 사출된 광을 투과시켜 액정(160)으로 유도하는 영역, 즉 광 투과 영역으로서 작용한다.

다음에, 세그먼트 전극(310)의 표면 상에 보호막(307)이 마련된다. 이 보호막(307)은, 예컨대, TiO_2 등에 의해서 형성되어, 반사 패턴(312)과 투명 도전막(314)을 포함시킨 세그먼트 전극(310)을 보호하기 위한 보호층과, 청색 성분의 광을 대부분 반사시키는 층을 겸한다. 그리고, 보호막(307)의 표면에는, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(308)이 형성되어 있다. 또, 이 배향막(308)에는, 전면 측 기판(200)과 배면 측 기판(300)을 접합하기 전에, 소정의 방향으로 러빙 처리가 실시된다. 또, 배면 측 기판(300)의 제조 프로세스에 대한 설명은, 편의상, 배선(350, 360, 370)을 설명한 후에 한다.

(밀봉재 근방)

다음에, 액정 패널(100) 중 밀봉재(110)가 형성되는 영역 근방에 대하여, 도 11 외에, 도 12도 참조하여 설명한다. 여기서, 도 12는 해당 영역 근방의 상세한 구성을 나타내는 평면도이다.

이들 도면에 나타내는 바와 같이, 전면 측 기판(200)에서의 공통 전극(210)은 밀봉재(110)가 형성되는 영역까지 연장되어 마련되는 한편, 배면 측 기판(300)에서는, 배선(350)을 구성하는 투명 도전막(354)이 공통 전극(210)에 대향하도록 밀봉재(110)가 형성되는 영역까지 연장되어 마련되고 있다. 이 때문에, 밀봉재(110) 중에, 스페이서를 겸한 구형상의 도전성 입자(114)를 적절한 비율로 분산시키면, 공통 전극(210)과 투명 도전막(354)이 해당 도전성 입자(114)를 거쳐서 전기적으로 접속되게 된다.

여기서, 배선(350)은, 상술한 바와 같이, 공통 전극(210)과 구동용 IC(122)의 출력 측 범프 사이를 전기적으로 접속하는 것으로서, 반사성 도전막(352)과 투명 도전막(354)이 적층된 것이다. 이 중, 반사성 도전막(352)은 반사 패턴(312)과 동일한 도전층을 패터닝한 것이고, 마찬가지로, 투명 도전막(354)은 투명 도전막(314)과 동일한 도전층을 반사성 도전막(352)보다도 넓게, 구체적으로는, 반사성 도전막(352)으로부터 연장되는 에지 부분이 하지막(303)에 접하도록 패터닝한 것이다. 단, 밀봉재(110)가 형성되는 영역에는, 도 11에 나타내는 바와 같이, 반사성 도전막(352)은 적층되지 않게 투명 도전막(354)만이 마련된다. 환언하면, 반사성 도전막(352)은 밀봉재(110)의 형성 영역으로서, 공통 전극(210)과의 접속 부분을 피하도록 형성되어 있다.

또, 도 11에서의 도전성 입자(114)의 직경은, 설명의 편의상, 실제보다도 상당히 크게 되어 있기 때문에, 밀봉재(110)의 폭 방향으로 한 개만 마련한 것처럼 보이지만, 보다 정확하게는, 도 12에 나타내는 바와 같이, 밀봉재(110)의 폭 방향에 다수의 도전성 입자(114)가 랜덤하게 배열되는 구성이 된다.

(구동용 IC의 실장 영역 및 FPC 기판의 접합 영역의 근방)

계속해서, 배면 측 기판(300) 중 구동용 IC(122, 124)가 실장되는 영역이나, FPC 기판(150)이 접합되는 영역의 근방에 대하여 설명한다. 도 13은 이들의 영역에서의 구성을 배선을 중심으로 하여 나타내는 단면도이다. 또한, 도 14는 구동용 IC(122)의 실장 영역에서의 배선 구성을 나타내는 평면도이다. 또, 상술한 바와 같이, 배면 측 기판(300)에는, 세그먼트 전극(310) 외에, 배선(350, 360, 370)이 마련되지만, 여기서는, 구동용 IC(122)에 관련되는 배선(350, 360)을 예로 들어 설명한다.

우선, 이들의 도면에 나타내는 바와 같이, 구동용 IC(122)로부터 출력되는 공통 신호를 공통 전극(210)까지 공급하기 위한 배선(350)은, 상술한 바와 같이, 반사성 도전막(352)과 투명 도전막(354)을 적층한 것이지만, 구동용 IC(122)가 실장되는 영역에서는, 도 13에 나타내는 바와 같이, 반사성 도전막(352)이 마련되지 않고, 투명 도전막(354)으로만 되어 있다. 환언하면, 반사성 도전막(352)은 구동용 IC(122)와의 접합 부분을 피하여 형성되어 있다.

또한, FPC 기판(150)으로부터 공급되는 각종 신호를 구동용 IC(122)까지 공급하기 위한 배선(360)은, 마찬가지로, 반사성 도전막(362)과 투명 도전막(364)을 적층한 것이다. 이 중 반사성 도전막(362)은 반사 패턴(312)이나 반사성 도전막(352)과 동일한 도전층을 패터닝한 것이고, 마찬가지로, 투명 도전막(364)은 투명 도전막(314, 354)과 동일한 도전층을 반사성 도전막(362)보다도 넓게, 즉 반사성 도전막(362)으로부터 연장된 에지 부분이 하지막(303)에 접하도록 패터닝한 것이다. 단지, 배선(360) 중 구동용 IC(122)가 실장되는 영역 및 FPC 기판(150)이 접합되는 영역(도 14에서는 도시하지 않음)에서는, 반사성 도전막(362)이 마련되지 않고, 투명 도전막(364)으로만 되어있다. 환언하면, 반사성 도전막(364)은 구동용 IC(122)와의 접합 부분 및 FPC 기판(150)과의 접합 부분을 피하여 형성되어 있다.

이러한 배선(350, 360)에 대하여, 구동용 IC(122)는, 예컨대 다음과 같이 하여 COG 실장된다. 우선, 직사각형 형상의 구동용 IC(122)의 일면에는, 그 내주 가장자리 부분에 전극이 복수 마련되지만, 이러한 전극 각각에는, 예컨대 금(Au) 등으로 이루어지는 범프(129a, 129b)가 미리 형성되어 있다.

그리고, 다음과 같은 순서로 처리가 행해진다. 즉, 먼저, 배면 측 기판(300)에서 구동용 IC(122)가 실장될 영역에, 에폭시 등과 같은 접착재(130)에 도전성 입자(134)를 균일하게 분산시킨 시트 형상의 이방성 도전막이 탑재된다. 다음에, 해당 이방성 도전막이 전극 형성면을 하측으로 한 구동용 IC(122)와 배면 측 기판(300) 사이에 유지된다. 마지막으로, 구동용 IC(122)의 위치가 결정된 후에, 해당 이방성 도전막을 거쳐서 배면 측 기판(300)에 가압·가열한다.

이에 따라, 구동용 IC(122) 중 공통 신호를 공급하는 출력 측 범프(129a)는 배선(350)을 구성하는 투명 도전막(354)에, 또한, FPC 기판(150)으로부터의 신호를 입력하는 입력 측 범프(129b)는 배선(360)을 구성하는 투명 도전막(364)에, 각각 접착재(130) 내의 도전성 입자(134)를 거쳐서 전기적으로 접속되게 된다. 이 때, 접착재(130)는 구동용 IC(122)의 전극 형성면을 습기나, 오염, 응력 등으로부터 보호하는 봉지재를 겸하게 된다.

또, 여기서는, 구동용 IC(122)에 관련되는 배선(350, 360)을 예로 들어 설명했지만, 구동용 IC(124)에 관련되는 세그먼트 전극(310) 및 FPC 기판(150)으로부터 공급되는 각종 신호를 구동용 IC(124)까지 공급하기 위한 배선(370)에 대해서도, 각각, 도 13에서, 괄호로 나타내는 바와 같이, 배선(350, 360)과 마찬가지로의 구성으로 되어있다.

즉, 구동용 IC(124)로부터 출력되는 세그먼트 신호를 공급하기 위한 세그먼트 전극(310)은, 상술한 바와 같이, 반사 패턴(312)과 투명 도전막(314)이 적층된 구성으로 되어있지만, 구동용 IC(124)가 실장되는 영역에서는, 반사 패턴(312)이 마련되지 않고, 투명 전극(312)으로만 되어있다. 환언하면, 반사 패턴(312)은 구동용 IC(124)와의 접합 부분을 피하여 형성되어 있다.

또한, FPC 기판(150)으로부터 공급되는 각종 신호를 구동용 IC(124)까지 공급하기 위한 배선(370)은, 마찬가지로, 반사성 도전막(372)과 투명 도전막(374)이 적층된 구성으로 되어있다. 이 중, 반사성 도전막(372)은 반사 패턴(312)이나 반사성 도전막(352, 362)과 동일한 도전층을 패터닝한 것이다. 또한, 투명 도전막(374)은 투명 도전막(314, 354, 364)과 동일한 도전층을 반사성 도전막(372)보다도 넓게, 즉 반사성 도전막(372)으로부터 연장되는 에지 부분이 하지막(303)에 접하도록 패터닝한 것이다. 단지, 배선(370) 중 구동용 IC(124)가 실장되는 영역 및 FPC 기판(150)이 접합되는 영역에서는, 반사성 도전막(372)은 마련되지 않고, 투명 도전막(374)으로만 되어있다. 환언하면, 반사성 도전막(372)은 구동용 IC(124)와의 접합 부분 및 FPC 기판(150)과의 접합 부분을 피하여 형성되어 있다.

그리고, 이러한 세그먼트 전극(310), 배선(370)에 대하여, 구동용 IC(124)는, 구동용 IC(122)와 마찬가지로, 이방성 도전막을 거쳐서 접속되게 된다.

또한, 배선(360, 370)에 대하여, FPC 기판(150)이 접합되는 경우에도, 마찬가지로 이방성 도전막이 이용된다. 이에 따라, FPC 기판(150)에서, 폴리이미드와 같은 기재(152)에 형성된 배선(154)은 배선(360)을 구성하는 투명 도전막(364) 및 배선(370)을 구성하는 투명 도전막(374)에 대하여, 각각 접착재(140) 내의 도전성 입자(144)를 거쳐서 전기적으로 접속된다.

(제조 프로세스)

여기서, 상술한 액정 패널의 제조 프로세스, 특히, 배면 측 기관의 제조 프로세스에 대하여, 도 15를 참조하여 설명한다. 또, 여기서는, 공통 전극(210)과 세그먼트 전극(310)이 교차하는 표시 영역을 중심으로 해서 설명하는 것으로 한다.

우선, 도 15(a)에 나타내는 바와 같이, 기관(300)의 내면 전면에, Ta_2O_5 나 SiO_2 등을 스퍼터링 등에 의해 퇴적하여 하지막(303)을 형성한다. 계속해서, 도 15(b)에 나타내는 바와 같이, 은 단체 또는 은을 주성분으로 하는 반사성의 도전층(312')을 스퍼터링 등에 의해 성막한다. 이 도전층(312')으로서는, 예컨대, 중량비로 98% 정도의 은(Ag) 이외에 백금(Pt)·구리(Cu)를 포함하는 합금이나, 은·구리·금의 합금, 그 위에 은·루테늄(Ru)·구리의 합금 등이 바람직하다.

계속해서, 도 15(c)에 나타내는 바와 같이, 도전층(312')을 포토리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용해서 패터닝하고, 표시 영역에서는 반사 패턴(312)으로 하고, 표시 영역 밖에서는 반사성 도전막(352, 362, 372)으로 한다.

이 후, 도 15(d)에 나타내는 바와 같이, ITO 등과 같은 도전층(314')을 스퍼터링 등에 의해 성막한다. 그리고, 도 15(e)에 나타내는 바와 같이, 도전층(314')을 포토리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용하여 패터닝하고, 표시 영역에서는 투명 도전막(314)으로 하고, 표시 영역 밖에서는 투명 도전막(354, 364, 374)으로 한다. 이 때, 반사 패턴(312), 반사성 도전막(352, 362, 372)이 노출되지 않도록, 투명 도전막(314, 354, 364, 374)의 주연 부분, 즉 에지 부분(34)이 하지막(303)에 접하도록 한다. 이에 따라, 도전층(314')의 성막 후에는, 반사 패턴(312), 반사성 도전막(352, 362, 372)의 표면이 노출되지 않기 때문에, 이들의 부식·박리 등이 방지되게 된다. 또한, 액정(160)과 반사 패턴(312) 사이에는, 투명 도전막(314)이 개재되기 때문에, 반사 패턴(312)으로부터 불순물이 액정(160)에 용출되는 것을 방지하게 된다.

또, 그 이후의 처리에 관해서는, 도시를 생략하지만, 간단히 설명하면, 도 11에서의 보호막(307), 배향막(308)을 순서대로 형성하고, 해당 배향막(308)에 러빙 처리를 실시한다. 계속해서, 이러한 배면 측 기관(300)과, 마찬가지로 배향막(208)에 러빙 처리를 실시한 배면 측 기관(200)을 도전성 입자(114)를 적절히 분산시킨 밀봉재(110)에 의해 접합한다.

다음에, 진공에 가까운 상태로 하여, 밀봉재(110)의 개구 부분에 액정(160)을 주입한다. 그리고, 상압으로 되돌림으로써 패널 전체에 액정(160)이 봉입되고, 그 후, 해당 개구 부분을 봉지재(112)로 밀봉한다. 이 후, 상술한 바와 같이, 구동용 IC(122, 124) 및 FPC 기관(150)을 실장하는 것에 의해, 도 10에 나타내는 것과 같은 액정 패널(100)이 된다.

(표시 동작 등)

다음에, 이러한 구성에 따른 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 간단히 설명한다. 우선, 상술한 구동용 IC(122)는 공통 전극(210)의 각각에 대하여, 수평주사 기간마다 소정의 순서로 선택 전압을 인가하는 한편, 구동용 IC(124)는 선택 전압이 인가된 공통 전극(210)에 위치하는 표시 도트 1행 분의 표시 내용에 따른 세그먼트 신호를 대응하는 세그먼트 전극(310)을 거쳐서 각각 공급한다. 이 때, 공통 전극(210) 및 세그먼트 전극(310)에서 인가되는 전압차에 따라서, 해당 영역에서의 액정(160)의 배향 상태가 표시 도트마다 제어된다.

여기서, 도 11에서, 관찰자 측에서의 외광은 편광판(121) 및 위상차판(123)을 거침으로써 소정의 편광 상태가 되고, 또한, 전면 측 기관(200)→필터(204)→공통 전극(210)→액정(160)→세그먼트 전극(310)이라는 경로를 거쳐서 반사 패턴(312)에 도달하고, 여기서 반사하여, 거쳐 온 경로를 역으로 거슬러간다. 따라서, 반사형에서는, 공통 전극(210)과 세그먼트 전극(310) 사이에 인가된 전압차에 의해 액정(160)의 배향 상태가 변화함으로써, 외광 중 반사 패턴(312)의 반사 후 편광판을 통과하여 최종적으로 관찰자에게 인지되는 광량이 표시 도트마다 제어되게 된다.

또, 반사형에서, 저파장 측(즉, 청색 측)의 광은, 반사 패턴(312)으로 반사하는 성분과 비교하여, 그 상층에 위치하는 보호막(307)으로 반사하는 성분이 많아진다. 이러한 보호막(307)을 마련하는 이유는 다음과 같다. 즉, 은을 포함하는 반사성 패턴(312)의 파장/반사율의 특성은, 도 16에 나타내는 바와 같이, 일반적으로 이용되는 알루미늄만큼 균일하지 않고, 파장이 낮게 됨에 따라서 반사율이 저하하는 경향이 있다. 이 결과, 반사 패턴(312)에 의해 반사된 광은 청색 성분이 적어져, 황색을 띠는 경향이 있으므로, 특히 컬러 표시를 하는 경우에는, 색 재현성에 악영향을 미치게 된다. 그래서, 청색 성분의 광에 대해서는, 반사 패턴(312)에 의해 반사되는 성분과 비교하여, 보호막(307)에서 반사되는 성분을 많게 하여, 해당 보호막(307)과 반사 패턴(312)을 겸한 반사광이 황색을 띠는 것을 방지하는 것이다.

한편, 도 11에서, 배면 측 기관(300)의 배면 측에 위치하는 조명 장치(25)를 점등시킨 경우, 해당 조명 장치(25)로부터의 광은 편광판(131) 및 위상차판(133)을 거침으로써 소정의 편광 상태가 되고, 또한, 배면 측 기관(300)→에지부(34)→세그먼트 전극(310)→액정(160)→공통 전극(210)→전면 측 기관(200)→편광판(201)이라는 경로를 거쳐서 관찰자 측으로 출사된다. 따라서, 투과형에서도, 공통 전극(210)과 세그먼트 전극(310) 사이에 인가된 전압차에 의해 액정(160)의 배향 상태가 변화함으로써, 에지 부분(34)을 투과한 광 중 편광판(121)을 통과하여 최종적으로 관찰자에게 인지되는 광량이 표시 도트마다 제어되게 된다.

이상의 결과, 본 실시예에 따른 액정 장치에서는, 외부광이 충분하면 반사형이 되고, 외부광이 약하면 백 라이트(25)를 점등시키는 것에 의해 주로 투과형이 되기 때문에, 어느 형(型)에서도 표시할 수 있게 된다. 또한, 본 실시예에서는, 광을 반사하는 반사 패턴(312)에, 은 또는 은을 주성분으로 하는 은 합금 등을 이용하고 있으므로, 반사율이 높아져, 관찰자 측으로 되돌아가는 광이 많아지고, 그 결과, 밝은 표시가 가능해진다. 또한, 본 실시예에서는, 투명 전극(310)을 구성하는 도전층(312')을 성막한 후에는, 반사 패턴(312)의 표면이 외부로 노출되는 부분이 존재하지 않으므로, 반사 패턴(312)의 부식·박리 등이 방지되고, 그 결과, 신뢰성이 향상된다.

또한, 전면 측 기관(200)에 마련되는 공통 전극(210)은 도전성 입자(114) 및 배선(350)을 거쳐서 배면 측 기관(300)으로 인출되고, 또한, 배선(360)에 의해 구동용 IC(124)의 실장 영역 근방까지 배치되므로, 본 실시예에서는, 단순 매트릭스형임에도 불구하고, FPC 기관(150)과의 접합이 한 면의 한 위치에서 완료되고 있다. 이 때문에, 실장 공정의 간이화를 달성할 수 있다.

한편, 세그먼트 전극(310)은 투명 도전막(314)과, 은 단체 또는 은을 주성분으로 하는 은 합금 등으로 이루어지는 반사 패턴(312)을 적층한 구성으로 되어있으므로, 저항값이 낮게 도모되고, 마찬가지로 표시 영역 밖에서의 배선(350, 360, 370)은 각각 투명 도전막(354, 364, 374)과, 반사 패턴(312)과 동일 도전층으로 이루어지는 반사성 도전막(352, 362, 372)을 적층한 구성으로 되어있으므로, 저항값이 낮게 도모되고 있다.

특히, FPC 기관(150)으로부터 구동용 IC(122) 입력 측 범프에 이르기까지의 배선(360)에는, 공통 신호를 공급하는 구동용 IC(122)의 전원 라인이 포함되기 때문에, 비교적 높은 전압이 인가되고, 더구나, 그 배선 거리는, 배선(370)과 비교하여 길다. 이 때문에, 배선(360)이 고저항이면, 전압 강하에 의한 영향을 무시할 수가 없게 된다. 이에 대하여, 본 실시예에 있어서의 배선(360)에서는, 적층에 의해 저항값이 낮게 도모되므로, 전압 강하의 영향이 적어진다.

또한, 세그먼트 전극(310) 중 구동용 IC(124)가 실장되는 영역에서는, 반사 패턴(312)은 마련되지 않고, 투명 도전막(314)으로만 되어있다. 또한, 배선(350) 중 밀봉재(110)에 포함되는 영역 및 구동용 IC(122)가 실장되는 영역에서는, 반사성 도전막(352)은 마련되지 않고, 투명 도전막(354)으로만 되어있다.

마찬가지로, 배선(360) 중 구동용 IC(122)가 실장되는 영역 및 FPC 기판(150)이 접합되는 영역에서는, 반사성 도전막(362)은 마련되지 않고, 투명 도전막(364)으로만 되어있다. 또한, 배선(370) 중 구동용 IC(124)가 실장되는 영역 및 FPC 기판(150)이 접합되는 영역에서는, 반사성 도전막(372)은 마련되지 않고, 투명 도전막(374)으로만 되어있다.

이상과 같이 처리하는 것은 은 합금 등은 밀착성에 결여되므로, 그것을 응력이 가해지는 부분에 마련하는 것은 바람직하지 못하기 때문이다. 즉, 배선의 저항값을 낮게 하는 것을 우선으로 하면, 투명 전극 또는 투명 도전막의 하층 전역에 걸쳐 반사 패턴 또는 반사성 도전막을 형성하는 구성이 바람직하지만, 이러한 구성에서는, 예컨대, 구동용 IC의 실장 공정에서의 접속 불량 발생에 의해, 해당 칩을 교환할 때에, 밀착성이 낮으므로 해당 반사성 도전막이 기판으로부터 박리될 가능성이 있다. 그래서, 본 실시예에서는, 응력이 걸리기 쉬운 부분에는, 은 합금 등을 마련하지 않고, 투명 전극 또는 투명 도전막으로만 형성해서, 은 합금 등의 박리를 미연에 방지하고 있는 것이다.

이상으로 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 도 12에 나타내는 바와 같이, 세그먼트 전극(310)을 구성하는 투명 도전막(314)의 에지 부분(34), 즉 반사 패턴(312)이 존재하지 않는 투명 부분이 차광막(202)의 양편에 Y방향으로 연장하여 마련되고 있다. 그리고, 이들의 에지 부분(34)이 투과 표시 시에 광 투과 영역으로서 작용하고, 한편, 반사 패턴(312)이 반사 표시 시에 광 반사 영역으로서 작용한다.

이와 같이, 본 실시예에서는, 광 반사 영역의 외측에 위치하는 투명 도전막(314)의 에지 부분(34)을 광 투과 영역으로서 이용하도록 했기 때문에, 도 12에서, 반사 패턴(312)과 차광막(202)의 상대적인 위치 관계가 제조 오차 또는 그 밖의 원인으로 어긋났다고 하여도, 그 어긋남량이 에지 부분(34)의 폭 치수 이내이면, 광 반사 영역과 광 투과 영역 사이에 면적비의 변화가 생기지 않고, 그 때문에, 액정 장치의 표시 방식이 반사형과 투과형 사이에서 변화되는 경우에도 표시 품질에 변화가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

(액정 장치의 실시예 4)

도 10에 나타낸 실시예에서는, 공통 전극(210)을 구동용 IC(122)에 의해서 구동하고, 세그먼트 전극(310)을 구동용 IC(124)에 의해서 구동하는 구성으로 했다. 본 발명은 이러한 구성에 한정되지 않고, 예컨대, 도 17에 나타내는 바와 같이, 공통 전극(210) 및 세그먼트 전극(310)의 양쪽을 1칩화한 드라이버 IC(126)에 의해서 구동하는 구성의 액정 장치에도 적용할 수 있다.

도 17에 나타내는 액정 장치(190)에서는, 전면 측 기판(200)에 공통 전극(210)이 X방향으로 복수개 연장하여 형성되는 점에서 도 10의 액정 장치(90)와 공통이지만, 위쪽 반의 공통 전극(210)이 좌측으로부터, 그리고 아래쪽 반의 공통 전극(210)이 우측으로부터, 각각 인출되어 구동용 IC(126)에 접속되어 있는 점에서 도 10의 액정 장치(90)와 상이하다.

구동용 IC(126)는 도 10의 액정 장치(90)에 있어서의 구동용 IC(122) 및 구동용 IC(124)를 1칩화한 것이다. 이 때문에, 구동용 IC(126)의 출력 측은 세그먼트 전극(310) 외에, 배선(350)을 거쳐서 공통 전극(210)에도 접속되어 있다. 또한, FPC 기판(150)은 외부 회로(도시 생략)로부터 구동용 IC(126)를 제어하기 위한 신호 등을 배선(360)(370)을 거쳐서 공급하게 된다.

여기서, 구동용 IC(126)가 실장되는 영역 근방의 실제적인 배선 레이아웃에 대하여 설명한다. 도 18은 이 배선 레이아웃의 일례를 나타내는 평면도이다.

이 도면에 나타내는 바와 같이, 세그먼트 전극(310)은 구동용 IC(126)의 출력 측에서 피치가 확대되어, 표시 영역까지 배치되는데 대하여, 배선(350)으로부터 공통 전극(210)까지에 대해서는, 구동용 IC(126)의 출력 측에서 피치가 일단 좁혀져 Y방향으로 연장된 후, 90°의 각도로 굴곡하고, 또한 피치가 확대되어, 표시 영역까지 배치되고 있다.

배선(350)이 구동용 IC(126)의 출력 측에서, Y방향으로 연장하는 영역에서 그 피치가 좁혀지고 있는 이유는 이 영역이 표시에 기여하지 않는 데드 스페이스(dead space)이기 때문이며, 이 영역이 넓으면, 그만큼 1장의 대형 유리, 즉 마더 글라스로부터의 취득 개수가 적어져, 고 비용을 초래하기 때문이다. 또한, 구동용 IC(126)의 출력 측 범프를 배선(350)에 COG 기술에 의해 접합하기 위해서는, 어느 정도의 피치가 필요하기 때문에, 구동용 IC(126)의 접합 영역에 대해서는, 역으로 피치를 확대하는 것이다.

또, 도 17에 나타내는 액정 장치(190)에 있어서, 공통 전극(210)의 개수가 적은 것이라면, 해당 공통 전극(210)을 한 쪽으로부터만 인출하는 구성으로 하여도 좋다.

또한, 도 19에 나타내는 바와 같이, 구동용 IC를 액정 패널(100)에 실장하지 않는 타입에도 적용할 수 있다. 즉, 이 도면에 나타내는 액정 장치(290)에서는, 구동용 IC(126)가 플립 칩 등의 기술에 의해 FPC 기판(150)에 실장되어 있다. 또, TAB(Tape Automated Bonding) 기술을 이용하여, 구동용 IC(126)를 그 내측 리드에 접합하는 한편, 액정 패널(100)과는 그 외측 리드에 접합하는 구성으로 하여도 좋다. 단지, 이러한 구성에서는, 화소수가 많아짐에 따라서, FPC 기판(150)과의 접속 수가 증가하게 된다.

(액정 장치의 실시예 5)

도 11에 나타내는 액정 장치(90)에 있어서는, 은 합금 등으로 이루어지는 하지막(303)으로서 절연 재료를 갖는 것을 이용했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, ITO나 Sn_2O_3 등과 같은 도전 재료를 이용할 수도 있다. 그래서 다음에, 하지막(303)으로서 도전성 재료를 이용한 실시예에 대하여 설명한다. 또, 본 실시예에 따른 액정 장치는 외관적으로는, 도 10에 나타내는 액정 장치(90)와 동일하기 때문에, 여기서는 내부적인 전극이나 배선 구성을 중심으로 하여 설명하기로 한다.

도 20은 본 실시예에 따른 액정 장치(390)의 액정 패널(100)의 구성을 X방향을 따라 파단한 경우의 단면 구조를 나타내고 있다. 또한, 도 21은 배면 측 기판(300) 중 구동용 IC(122, 124)가 실장되는 영역이나, FPC 기판(150)이 접합되는 영역의 단면 구조를 나타내고 있다.

이들의 도면에서, 하지막(303)은 반사성 도전막으로서의 반사 패턴(312)이나, 반사성 도전막(352, 362, 372)의 밀착성을 향상시키기 위해서 마련되는 점에서 도 11의 실시예와 마찬가지로, ITO나 Sn_2O_3 과 같은 도전성 및 광투과성을 갖는 재료로 이루어지는 점에서 도 11의 실시예와 상이하다.

이 하지막(303)은, 후술하는 바와 같이, 투명 도전막(314, 354, 364, 374)과 동일 프로세스에 의해서, 이들의 투명 도전막과 대략 동일 형상으로 패턴닝되어 있다.

본 실시예에 관한 구성 상의 특징을 상세히 보면, 첫 번째로, 세그먼트 전극(310)에서는, 도 20에 나타내는 바와 같이, 반사 패턴(312)이 하지막(303)과 투명 도전막(314)에 의하여 샌드위치되고, 또한, 투명 도전막(314) 중 반사 패턴(312)으로부터 연장되는 에지 부분(34), 즉 주연 부분이 하지막(303)에 접하도록 형성된다. 이 때문에, 세그먼트 전극(310)은 도전 재료에 의해서 형성된 하지막(303)과, 반사 패턴(312)과, 투명 도전막(314)을 순서대로 적층한 3층 구조가 된다. 단, 반사 패턴(312)은, 도 21의 괄호로서 나타내는 바와 같이, 구동용 IC(124)에서의 출력 측 범프(129a)와의 접합 부분을 피하도록 형성되어 있다. 또, 에지 부분(34)은 투과 표시 시의 광 투과 영역으로서 작용한다.

다음에, 두 번째로, 구동용 IC(122)의 출력 측 범프(129a)에서, 공통 전극(210)과의 접속 부분까지 배치되는 배선(350)에서는, 도 20 및 도 21에 나타내는 바와 같이, 반사성 도전막(352)이 하지막(303)과 투명 도전막(354)에 의하

여 샌드위치되고, 또한 투명 도전막(354) 중 반사성 도전막(352)으로부터 연장되는 에지 부분이 하지막(303)에 접하도록 형성된다. 이 때문에, 배선(350)은 하지막(303)과, 반사성 도전막(352)과, 투명 도전막(354)을 순서대로 적층한 3층 구조가 되지만, 이 중 반사성 도전막(352)은 도전성 입자(114)를 거친 공통 전극(210)과의 접합 부분(도 20 참조) 및 구동용 IC(122)에서의 출력 측 범프와의 접합 부분(도 21참조)을 피하여 형성되고 있다.

다음에, 세 번째로, FPC 기판(150)과의 접속 단자로부터 구동용 IC(122)의 입력 측 범프(129b)까지 배치되는 배선(360)에서는, 도 21에 나타내는 바와 같이, 반사성 도전막(362)이 하지막(303)과 투명 도전막(364)에 의하여 샌드위치되고, 또한 투명 도전막(364) 중 반사성 도전막(362)으로부터 연장되는 에지 부분이 하지막(303)에 접하도록 형성된다. 이 때문에, 배선(360)은 하지막(303)과, 반사성 도전막(362)과, 투명 도전막(364)을 순서대로 적층한 3층 구조가 되지만, 이 중 반사성 도전막(362)은 도전성 입자(144)를 거친 FPC 기판(150)과의 접합 부분 및 구동용 IC(122)에서의 입력 측 범프(129b)와의 접합 부분을 피하여 형성되고 있다.

다음에, 네 번째로, FPC 기판(150)과의 접속 단자로부터 구동용 IC(124)의 입력 측 범프(129b)까지 배치되는 배선(370)에서는, 도 21의 괄호로 나타내는 바와 같이, 반사성 도전막(372)이 하지막(303)과 투명 도전막(374)에 의하여 샌드위치되고, 또한 투명 도전막(374) 중 반사성 도전막(372)으로부터 연장되는 에지 부분이 하지막(303)에 접하도록 형성된다. 이 때문에, 배선(370)은 하지막(303)과, 반사성 도전막(372)과, 투명 도전막(374)을 순서대로 적층한 3층 구조가 되지만, 이 중 반사성 도전막(372)은 도전성 입자(144)를 거친 FPC 기판(150)과의 접합 부분 및 구동용 IC(124)에서의 입력 측 범프(129b)와의 접합 부분을 피하여 형성되어 있다.

또, 도 20 및 도 21에서는, 구동용 IC(122, 124)의 접합 부분이나 FPC 기판(150)의 접합 부분에서는, 하지막(303)과, 투명 도전막(314, 354, 364, 374)의 2층으로 되어 있지만, 이것에 대신하여, 어느 한쪽을 1층 구조로 하여도 좋다.

또한, 본 실시예에 있어서, 하지막(303)은 평면적으로 보아 투명 도전막(314, 354, 364, 374)과 동일 형상이 된다. 이 때문에, 본 실시예에 따른 액정 패널의 표시 도트의 평면 구조는 도 3에 나타난 이전의 실시예의 경우와 같게 된다. 또한, 도 20에 나타내는 본 실시예에 따른 액정 패널(100)에 있어서, 구동용 IC의 실장 영역 근방의 평면 구조도, 도 5에 나타난 이전 실시예의 경우와 같게 된다.

(제조 프로세스)

다음에, 도 20에 나타내는 액정 패널(100)의 제조 프로세스, 특히, 배면 측 기판의 제조 프로세스에 대하여 도 22를 참조하여 설명한다. 우선, 도 22(a)에 나타내는 바와 같이, 기판(300)의 내면 전면에, ITO나 Sn_2O_3 등과 같은 금속 산화물 재료를 스퍼터링 등에 의해 퇴적하여 하지막(303')을 형성한다. 계속해서, 도 22(b)에 나타내는 바와 같이, 은 단체 또는 은을 주성분으로 하는 반사성의 도전층(312')을 스퍼터링 등에 의해 성막한다. 또, 이 도전층(312')에 관해서는, 도 11의 액정 장치(90)의 경우와 마찬가지로의 것을 이용할 수 있다.

계속해서, 도 22(c)에 나타내는 바와 같이, 하지막(303')에 형성된 도전층(312')만을 포토리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용하여 패터닝한다. 이 에칭에 의해, 표시 영역에서는 반사 패턴(312)이 형성되고, 표시 영역 밖에서는 반사성 도전막(352, 362, 372)이 형성된다.

여기서, 금속 산화물인 하지막(303')과 합금인 도전층(312')에서는, 선택비가 상이하기 때문에, 상세하게는, 하지막(303')보다도 도전층(312') 쪽이 에칭되기 쉬우므로, 적절한 에칭 용액을 이용하면, 도전층(312')만을 선택적으로 에칭할 수 있다. 또, 이러한 에칭액에서는, 예컨대, 중량비로 인산 54%, 초산 33%, 초산 0.6%, 나머지를 물로 하는 혼합 용액을 들 수 있다.

이 후, 도 22(d)에 나타내는 바와 같이, ITO 등의 도전층(314')을 스퍼터링 등에 의해 성막한다. 그리고, 도 22(e)에 나타내는 바와 같이, 하지막(303')과 도전층(314')을 포토리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용해서 동시에 패터닝하여, 하지막(303) 및 투명 도전막(314)으로서 형성한다. 이에 따라, 세그먼트 전극(310)이 형성되게 된다. 또, 표시 영역 밖에서는, 하지막(303')을 하지막(303)으로서, 또한, 도전층(314')을 투명 도전막(354, 364, 374)으로서, 각각 패터닝한다. 이에 따라, 배선(350, 360, 370)이 형성되게 된다.

여기서, 투명 도전막(314, 354, 364, 374) 및 하지막(303)을 반사 패턴(312)이나 반사성 도전막(352, 362, 372)보다도 크게 패터닝하면, 투명 도전막 중 반사 패턴이나 반사성 도전막으로부터 연장되는 에지 부분이 하지막(303)에 접하기 때문에, 반사 패턴이나 반사성 도전막이 노출되는 경우는 없다.

또, 그 이후에 행해지는 처리는, 도 15에 나타낸 이전의 실시예와 마찬가지로, 도 20에서의 보호막(307), 배향막(308)을 순서대로 형성하여, 해당 배향막(308)에 러빙 처리를 실시한다. 이 다음, 배면 측 기판(300)과, 마찬가지로 배향막(208)에 러빙 처리를 실시한 배면 측 기판(200)을 도전성 입자(114)를 적절히 분산시킨 밀봉재(110)에 의해 접합하고, 또한, 진공에 가까운 상태로 해서 밀봉재(110)의 개구 부분에 액정(160)을 주입한다. 그 다음에, 상압으로 되돌려, 해당 개구 부분을 봉지재(112)로 밀봉한다. 그리고, 구동용 IC(122, 124) 및 FPC 기판(150)을 실장함으로써, 도 10에 나타내는 실시예와 마찬가지로의 액정 패널(100)이 된다.

도 20에 나타내는 본 실시예에 따르면, 은 합금 등으로 이루어지는 반사 패턴(312), 반사성 도전막(352, 362, 372)이 각각 투명 도전막(314, 354, 364, 374)에 의해서 완전히 덮여지고, 또한, 금속 산화물끼리인 하지막과 투명 도전막 사이에 유지된다. 이 때문에, 하지막과 투명 도전막과의 밀착성은 무기 재료 및 금속 산화물을 이용한 도 11의 실시예와 비교하여 양호하기 때문에, 이들의 계면을 거쳐서 수분 등의 침입이 적게된다.

또한, 도 20의 실시예에서는, 하지막(303)이 금속 산화물막으로서 추가되어 있지만, 그 패터닝 공정은 투명 도전막(314, 354, 364, 374)과 겸용되기 때문에, 도 11의 실시예와 비교하여 프로세스가 복잡하게 되는 일은 없다.

또한, 도 20의 실시예에서는, 배선 저항에 대해서도, 접합 부분 이외에는 3층 구조로 되기 때문에, 2층 구조인 도 11의 실시예와 비교하여, 낮게 할 수 있다. 또, 다른 작용 효과에 대해서는, 도 11의 실시예와 마찬가지로다.

(액정 장치의 실시예 6)

이상에 설명한 각 실시예에서는, 단순 매트릭스형의 액정 장치를 예로 들어 설명했지만, 본 발명은 액티브 소자, 즉 스위칭 소자를 이용하여 액정을 구동하는 액티브 매트릭스형 액정 장치에도 적용할 수 있다. 그래서 다음에, 액티브 소자에 의해서 액정을 구동하는 구조의 액정 장치에 본 발명을 적용하는 경우에 대하여 설명하기로 한다.

또, 본 실시예에서는, 액티브 소자의 일례로서 2단자형 능동 소자인 TFD(Thin Filmed Diode : 박막 다이오드)를 이용하기로 한다. 또한, 본 실시예에 따른 액정 장치는, 외관적으로는, 도 1에 나타낸 액정 장치와 동일하기 때문에, 여기서도, 내부적인 전극이나 배선의 구성을 중심으로 하여 설명하기로 한다.

도 23은 본 실시예에 따른 액정 패널에 대해서 R, G, B의 각 색에 대응하는 세 개의 표시 도트의 모임에 의해서 구성되는 1화소 분량의 평면 구조를 나타내고 있다. 또한, 도 24는 도 23에서의 II - II선 단면 구조를 나타내고 있다. 도 23에서, 본 실시예의 액정 패널에서는, 전면 측 기판에서 주사선(2100)이 행 방향인 X방향으로 연장하여 형성되는 한편, 배면 측 기판에서 데이터선(3100), 즉 신호선이 열 방향인 Y방향으로 연장하여 형성된다.

그리고 또한, 주사선(2100)과 데이터선(3100)의 각 교차 부분에 대응하여, 복수의 직사각형 형상의 화소 전극(330)이 매트릭스 형상으로 배열되어 있다. 이 중 동일 열에서 배열된 화소 전극(330)이 각각 TFD(320)을 거쳐서 한 개의 데이터선(3100)에 공통으로 접속되어 있다. 또, 본 실시예에 있어서, 주사선(2100)은 구동용 IC(122)에 의해서, 데이터선(3100)은 구동용 IC(124)에 의해서, 각각 구동된다.

본 실시예에 있어서, TFD(320)는 배면 측 기판(300)의 표면에 형성되어 있고, 제 1 TFD(320a) 및 제 2 TFD(320b)를 갖는다. 또한, TFD(320)는 절연성 및 광투과성을 갖는 하지막(303)의 표면 상에 형성되어 있고, 탄탈 텅스텐 등에 의해서 형성된 제 1 금속막(3116)과, 이 제 1 금속막(3116)의 표면을 양극 산화함으로써 형성된 절연막(3118)과, 이 표면에 형성되어 서로 이간된 제 2 금속막(3122, 3124)을 갖는다.

제 1 금속막(3122, 3124)은 모두 은 합금 등과 같은 반사성 도전막이며, 제 2 금속막(3122)은 그대로 데이터선(3100)의 일부가 되고, 한편, 제 2 금속막(3124)은 화소 전극(330)을 구성하는 반사성 도전막(3320)으로 되어있다.

TFD(320) 중 제 1 TFD(320a)는 데이터선(3100) 측으로부터 보면 순서대로, 제 2 금속막(3122)/절연막(3118)/제 1 금속막(3116)이 되어, 금속/절연체/금속의 MIM 구조를 채용하기 때문에, 그 전류-전압 특성은 정부 쌍방향에 걸쳐 비선형이 된다.

한편, 제 2 TFD(320b)는 데이터선(3100) 측으로부터 보면 순서대로, 제 1 금속막(3116)/절연막(3118)/제 2 금속막(3124)이 되고, 제 1 TFD(320a)와는 반대의 전류-전압 특성을 갖게 된다. 따라서, TFD(320)는 두 개의 다이오드 소자를 서로 반대 방향으로 직렬 접속한 형태가 되기 때문에, 하나의 소자를 이용하는 경우와 비교하면, 전류-전압의 비선형 특성이 정부 쌍방향에 걸쳐 대칭화되게 된다.

데이터선(3100)의 일부인 반사성 도전막(3120)과, 제 2 금속막(3122, 3124)과, 화소 전극(330)의 반사성 도전막(3320)은 동일한 은 합금층을 패터닝한 것이다. 따라서, 본 실시예에서는, 이들의 막이 외부로 노출되지 않도록 ITO로 이루어지는 투명 도전막(3140, 3340)에 의해서 덮여져 있다. 한편, 데이터선(3100)은 하지막(303)으로부터 순서대로, 금속막(3112), 절연막(3114), 반사성 도전막(3120), 투명 도전막(3140)으로 되어있다.

또한, 도 23에서, X방향으로 연장하는 동일 행에 나란히 선 복수의 화소 전극(330)은 각각 동일 행의 주사선(2100)과 대향하고 있다. 이 주사선(2100)은, 도 12에 나타낸 실시예에 있어서의 공통 전극(210)과 마찬가지로, ITO로 이루어지는 스트라이프 형상의 투명 전극이다. 이 때문에, 주사선(2100)은 화소 전극(330)의 대향 전극으로서 기능하게 된다.

따라서, 어떤 색에 대응하는 표시 도트의 액정 용량은 주사선(2100)과 데이터선(3100)의 교차 부분에서, 해당 주사선(2100)과 화소 전극(330)의 양자 사이에 유지된 액정(160)에 의하여 구성되게 된다.

본 실시예에 따른 액정 패널은 이상과 같이 구성되어 있기 때문에, 데이터선(3100)에 인가되는 데이터 전압에 관계없이, TFD(320)가 온 상태로 되는 선택 전압을 주사선(2100)에 인가하면, 해당 주사선(2100) 및 해당 데이터선(3100)의 교차 부분에 대응하는 TFD(320)가 온 상태로 되고, 온 상태로 된 TFD(320)에 접속된 액정 용량에, 해당 선택 전압 및 해당 데이터 전압의 차이에 따른 전하가 축적된다. 전하 축적 후, 주사선(2100)에 비선택 전압을 인가하여, 해당 TFD(320)를 오프 상태로 하여도, 액정 용량에서의 전하의 축적은 유지된다.

여기서, 액정 용량에 축적되는 전하량에 따라서, 액정(160)의 배향 상태가 변화되기 때문에, 편광판(121)(도 11, 도 20 참조)을 통과하는 광량도, 투과형, 반사형 중 어떤 것이어도, 축적된 전하량에 따라 변화된다. 따라서, 선택 전압이 인가되었을 때의 데이터 전압에 의해서, 액정 용량에서의 전하의 축적량을 표시 도트마다 제어함으로써, 소정의 제조 표시를 할 수 있게 된다.

(제조 프로세스)

다음에, 도 23에 나타내는 실시예에 따른 액정 패널의 제조 프로세스, 특히, 배면 측 기판에 마련하는 TFT(320)의 제조 프로세스에 대하여 설명한다. 도 25, 도 26 및 도 27은 이 제조 프로세스를 나타내고 있다.

우선, 도 25(a)에 나타내는 바와 같이, 기판(300)의 내면 전면에, Ta₂O₅ 나 SiO₂ 등을 스퍼터링 등에 의해 퇴적하거나, 스퍼터링법 등으로 퇴적한 탄탈(Ta)막을 열산화함으로써, 하지막(303)을 형성한다.

계속해서, 도 25(b)에 나타내는 바와 같이, 하지막(303)의 상면에 제 1 금속층(3112')을 성막한다. 여기서, 제 1 금속층(3112')의 막 두께로는 TFD(320)의 용도에 의해서 적절한 값이 선택되고, 보통, 100~500nm 정도이다. 또한, 제 1 금속층(3112')의 조성은, 예컨대, 탄탈 단체나 탄탈 텅스텐(TaW) 등과 같은 탄탈 합금이다.

여기서, 제 1 금속층(3112')으로서 탄탈 단체를 이용하는 경우에는, 스퍼터링법이나 전자 빔 증착법 등에 의해 형성할 수 있다. 또한, 제 1 금속층(3112')으로서 탄탈합금을 이용하는 경우에는, 주성분인 탄탈에, 텅스텐 외에, 크롬이나, 몰리브덴, 레늄, 이트륨, 란탄, 디스프로륨 등과 같은 주기율표에서 제 6 족 내지 제 8 족에 속하는 원소가 첨가된다.

이 첨가 원소로는, 상술한 바와 같이, 텅스텐이 바람직하고, 그 함유 비율은, 예컨대, 0.1~6중량%가 바람직하다. 또한, 탄탈 합금으로 이루어지는 제 1 금속층(3112')을 형성하기 위해서는, 혼합 타깃을 이용한 스퍼터링법이나, 코스퍼터링법, 전자 빔 증착법 등이 이용된다.

또한, 도 25(c)에 나타내는 바와 같이, 도전층(3112')을, 포토리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용하여 패터닝하여, 데이터선(3100)의 최하층이 되는 금속막(3112)과, 해당 금속막(3112)으로부터 분지(分枝)되는 제 1 금속막(3116)을 형성한다.

계속해서, 도 25(d)에 나타내는 바와 같이, 제 1 금속막(3116)의 표면을 양극 산화법에 의해서 산화하여 절연막(3118)을 형성한다. 이 때, 데이터선(3110)의 최하층이 되는 금속막(3112)의 표면도 동시에 산화되고, 마찬가지로 절연막(3114)이 형성된다. 절연막(3118)의 막 두께는 그 용도에 의해서 적절한 값이 선택되고, 본 실시예에서는, 예컨대 10~35nm 정도이다.

본 실시예에서는, TFD(320)가 제 1 TFD(320a)와 제 2 TFD(320b)의 두 개로 이루어지기 때문에, 하나의 표시 도트에 대하여 한 개의 TFD를 이용하는 경우와 비교하면, 절연막(3118)의 막 두께는 거의 절반으로 되어있다. 또, 양극 산화에 이용되는 화성액(化成液)은, 특히 한정되지 않지만, 예컨대, 0.01~0.1중량%인 구연산 수용액을 이용할 수 있다.

다음에, 도 25(e)에 나타내는 바와 같이, 데이터선(3100)의 기초 부분, 즉 절연막(3114)에 의해서 덮여진 금속막(3112)으로부터 분지된 절연막(3118) 중 파선 부분(3119)을, 그 기초로 되는 제 1 금속막(3116)과 함께 제거한다. 이에 따라, 제 1 TFD(320a) 및 제 2 TFD(320b)에서 공용되는 제 1 금속막(3116)이 데이터선(3100)과 전기적으로 분리되게 된다. 또, 파선 부분(3119)의 제거에 대해서는, 일반적으로 이용되는 포토리소그래피 및 에칭 기술이 이용된다.

계속해서, 도 26(f)에 나타내는 바와 같이, 은 단체 또는 은을 주성분으로 하는 반사성의 도전층(3120')을 스퍼터링 등에 의해 성막한다. 또, 이 도전층(3120')에 대해서는, 도 22에 나타낸 실시예에 있어서의 도전층(312')과 같은 것을 이용할 수 있다.

또한, 도 26(g)에 나타내는 바와 같이, 도전층(3120')을 포토리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용하여 패터닝하고, 데이터선(3100)에서의 반사성 도전막(3120)과, TFD(320)에서의 제 2 금속막(3122, 3124)과, 화소 전극(330)에서의 반사성 도전막(3320)을 각각 형성한다.

TFD(320)의 제 2 금속막(3122)은 반사성 도전막(3120)으로부터의 분기 부분이며, 제 2 금속막(3124)은 화소 전극(330)의 반사성 도전막(3320)으로부터의 돌출 부분이다. 또한, 도전층(3120')을 패터닝할 때에, 배선에서의 반사성 도전막(352, 362, 372)(도 13참조)도 동시에 형성한다. 본 실시예에 있어서의 반사성 도전막(3120)은 도 11 등에 나타낸 실시예에 있어서의 반사성 도전막(312)으로서 이용된다.

또, 이들의 반사성 도전막에 대해서는, 배선이 구동용 IC이나 FPC 기판 등에 접합되는 부분을 피하여 형성되도록 되어 있고, 이 점은 도 11 등에 나타낸 실시예의 경우와 마찬가지다.

다음에, 도 27(h)에 나타내는 바와 같이, ITO 등과 같은 투명성을 갖는 도전층(3140')을 스퍼터링 등에 의해 성막한다. 그리고, 도 27(i)에 나타내는 바와 같이, 도전층(3140')을 포토리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용하여 패터닝하여, 은 합금 등과 같은 반사성 도전막(3120) 및 제 2 금속막(3122)을 완전히 덮도록 투명 도전막(3140)을 형성한다. 마찬가지로 해서, 반사성 도전막(3320) 및 제 2 금속막(3124)을 완전히 덮도록 투명 도전막(3340)을 형성한다.

또한, 도전층(3140')을 패터닝할 때에, 배선에 있어서의 투명 도전막(354, 364, 374)의 각각에 대해서도, 각각 반사성 도전막(352, 362, 372)을 완전히 덮도록 형성한다.

또, 그 이후에 행해지는 제조 프로세스에 대해서는, 도 15나 도 22에 나타난 실시예의 경우와 마찬가지다. 즉, 도 11에서의 보호막(307), 배향막(308)을 순서대로 형성하여, 해당 배향막(308)에 러빙 처리를 실시한다. 그 다음, 배면 측 기관(300)과, 마찬가지로 배향막(208)에 러빙 처리를 실시한 배면 측 기관(200)을 도전성 입자(114)를 적절히 분산시킨 밀봉재(110)에 의해 접합하고, 또한, 진공에 가까운 상태로 하여, 밀봉재(110)의 개구 부분에 액정(160)을 주입한다. 이 다음, 상압으로 되돌려, 해당 개구 부분을 봉지재(112)로 밀봉한다. 그리고, 구동용 IC(122, 124) 및 FPC 기관(150)을 실장하는 것에 의해, 도 10에 나타난 액정 장치(90)와 마찬가지로의 액정 패널(100)이 된다.

이상과 같이 본 실시예에서는, TFD(320)에서의 제 2 금속막(3122, 3124)과, 데이터선(3100) 중 반사성 도전막(3120)이 반사성 도전막(3320)과 동일층에 형성되기 때문에, 제조 프로세스가 그 만큼 간단하게 된다. 또한, 데이터선(3100)은 저항값이 낮은 반사성 도전막(3120)을 포함하기 때문에, 그 배선 저항이 감소되게 된다.

또한, 본 실시예에 따르면, 제 2 금속막(3122, 3124)이나, 반사성 도전막(3120, 3320)은, 각각, 은 합금 등이기는 하지만, 배선(350, 360, 370)에서의 반사성 도전막(352, 362, 372)과 같이, ITO 등의 투명 도전막(3140, 3340)에 의해서 외부로 노출되는 일 없이 덮여지기 때문에, 부식·박리 등이 방지되고, 그 결과, 액정 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.

또, 본 실시예에 있어서의 TFD(320)는, 전류-전압 특성을 정부(正負) 쌍방향에 걸쳐 대칭화하도록, 제 1 TFD(320a)와 제 2 TFD(320b)를 서로 반대 방향으로 하는 것과 같은 구성이지만, 전류-전압 특성의 대칭성이 그 만큼 강하게 요구되지 않는 것이면, 단지 한 개의 TFD를 이용하여도 좋은 것은 물론이다.

본래, 본 실시예에 있어서의 TFD(320)는 2단자형 스위칭 소자의 일례이다. 이 때문에, 액티브 소자로는, ZnO(산화아연) 배리스터나, MSI(Metal Semi-Insulator) 등을 이용한 단일 소자 외에, 이들 소자 두 개를 반대 방향으로 직렬 접속 또는 병렬 접속한 것 등을 2단자형 스위칭 소자로서 이용할 수도 있다. 또한, 이들 2단자형 소자 외에, TFT(Thin Film Transistor) 소자를 마련하여, 이들에 의해 구동하고, 또한 이들 소자에의 배선의 일부 또는 전부에, 반사 패턴과 동일한 도전층을 이용하는 구성으로 하여도 좋다.

도 23 및 도 24에 있어서, 반사성 도전막(3320) 상에 마련되는 투명 도전막(3340)은 반사성 도전막(3320)보다도 넓게 형성되고, 그 때문에, 투명 도전막(3340)의 에지 부분(34)은 반사성 도전막(3320)의 외측으로 연장되어 있다. 그리고 그 에지 부분(34)의 저면은, 도 24에 나타내는 바와 같이, 하지막(303)에 접촉되어 있다.

본 실시예에서는, 도 24에 화살표 R로 나타내는 바와 같이, 반사성 도전막(3320)이 반사 표시 시에 광 반사 영역을 구성한다. 또한, 백 라이트(25)로부터의 광을 이용하여 투과 표시를 할 때, 도 24에 화살표 T로 나타내는 바와 같이, 에지 부분(34)이 광 투과 영역으로서 작용하여, 광을 액정(160)으로 유도하는 기능을 한다.

도 23에 나타내는 바와 같이, 투명 도전막(3340)의 에지 부분(34)은 블랙 마스크(33)에 의해서 구획되는 하나의 직사각형 영역인 표시 도트 내에서, 세로 방향의 블랙 마스크(33) 및 가로 방향의 블랙 마스크(33)의 양쪽을 따라 고리형상으로 마련되어 있다. 따라서, 반사성 도전막(3320)과 블랙 마스크(33) 사이에 제작 오차, 또는 그 밖의 무엇인가

의 원인에 의해서, 세로 방향 및/또는 가로 방향으로 위치적인 엇갈림이 발생했다고 해도, 하나의 표시 도트 내에서의 광 반사 영역의 면적과 광 투과 영역의 면적의 비율에 변화는 발생하지 않는다. 그 때문에, 본 실시예에 따르면, 액정 장치의 표시 방식이 반사형과 투과형 사이에서 변화되는 경우에도, 표시 품질이 변화되는 것을 방지할 수 있다.

(응용예 · 변형예)

도 11에 나타내는 실시예에서는, 공통 전극(210)과 배선(350)의 도통을, 밀봉재(110)에 혼합된 도전성 입자(114)에 의해서 실행하는 것으로 했지만, 밀봉재(110)의 틀 밖에 별도로 마련된 영역에서 도통을 도모하는 구성으로 하여도 좋다.

또한, 도 11에 나타낸 공통 전극(210)과 세그먼트 전극(310)이나, 도 23에 나타낸 주사선(2100)과 데이터선(3100)은 서로 상대적인 관계에 있기 때문에, 전면 측 기관(200)에 세그먼트 전극(310)을 형성하고, 또한 배면 측 기관(300)에 공통 전극(210)을 형성하거나, 전면 측 기관(200)에 데이터선(3100)을 형성하고, 또한 배면 측 기관(300)에 주사선(2100)을 형성할 수도 있다.

또한, 이상의 설명에서는 컬러 필터를 이용하여 컬러를 표시하는 액정 장치를 예시하고 설명을 했지만, 본 발명은 컬러 필터를 이용하지 않는 흑백 표시를 하는 액정 장치에 대하여 적용할 수 있다.

또한, 상기한 실시예에서는, 액정으로서 TN 형을 이용했지만, BTN(Bi-stable Twisted Nematic)형, 강유전형 등과 같은 메모리성을 갖는 쌍안정형이나, 고분자 분산형, 그 위에, 분자의 장축 방향과 단축 방향으로 가시광의 흡수에 이방성을 갖는 염료(즉, 게스트)를 일정한 분자 배열의 액정(즉, 호스트)에 용해하여, 염료 분자를 액정 분자와 평행하게 배열시킨 GH(게스트 호스트)형 등과 같은 액정을 이용하여도 좋다.

또한, 전압 무인가 시에는 액정 분자가 양 기관에 대하여 수직 방향으로 배열되는 한편, 전압 인가 시에는 액정 분자가 양 기관에 대하여 수평 방향으로 배열된다는 수직 배향(즉, 호메�트로픽 배향)의 구성으로 하여도 좋고, 전압 무인가 시에는 액정 분자가 양 기관에 대하여 수평 방향으로 배열되는 한편, 전압 인가 시에는 액정 분자가 양 기관에 대하여 수직 방향으로 배열된다는 평행 배향, 즉 수평 배향, 즉 호모지니어스 배향의 구성으로 하여도 좋다. 이와 같이, 본 발명에서는, 액정이나 배향 방식으로서, 여러 가지의 것에 적용할 수 있다.

(액정 장치의 실시예 7)

도 28은 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부를 나타내고 있다. 여기에 예시하는 액정 장치는 단순 매트릭스 방식의 액정 장치로서, 도 28에 나타내는 구조는 액정을 사이에 유지하여 서로 대향하는 전극의 교차 부분, 즉 표시 도트 부분을 평면적으로 나타내고 있다.

도 28에서, 도면의 앞쪽에 복수의 공통 전극(11)이 Y방향으로 배열되어 X방향으로 연장되도록 마련되어 있다. 또한, 도면의 안쪽에 복수의 세그먼트 전극(10)이 X방향으로 배열되어 Y방향으로 연장되도록 마련되어 있다. 세그먼트 전극(10)은 반사성 도전막으로서의 APC막(18) 위에 금속 산화물막으로서의 ITO막(19)을 적층함으로써 형성되어 있다. ITO막(19)은 APC막(18)의 상면 및 측면 모두를 덮고 있다. ITO막(19) 중 APC막(18)이 존재하지 않는 에지 부분(34)은 광을 투과시켜 액정으로 유도하는 광 투과 영역을 구성한다.

도 28에 나타내는 전극 구조를 갖는 본 실시예의 액정 장치의 전체적인 구조는 도 2에 나타낸 액정 장치(1)와 같으며, 도 28에 나타내는 공통 전극(11) 및 세그먼트 전극(10) 등은 도 2에서 같은 부호로 나타내는 전극 등과 같은 재질로 같은 위치에 배치된다.

공통 전극(11)과 세그먼트 전극(10)의 교차 부분은 하나의 표시 도트를 구성하고, 이 하나의 표시 도트에 대응하여 컬러 필터(13)(도 2참조) 내 개개의 색소층(13r, 13g, 13b)이 하나씩 마련된다. 도 28에서는, 적색의 색소층을 "R", 녹색의 색소층을 "G", 그리고 청색의 색소층을 "B"로 나타내고 있다. 도 28의 경우의 컬러 필터의 색 배열은 스트라이프 배열이지만, 필요에 따라서 그 밖의 배열, 예컨대, 델타 배열, 모자이크 배열 등을 채용할 수도 있다.

표시의 최소 단위인 표시 도트는 도 2에서 블랙 마스크(33)에 의해서 둘러싸이는 영역이라고 생각된다. 이 블랙 마스크(33)는 본 실시예의 경우, 도 29에 나타내는 바와 같이, 직사각형 형상의 표시 도트를 구획하게 되고 있고, 그 표시 도트 내에 APC막(18)이 배치된다. 도 29에서는, APC막(18)과 블랙 마스크(33)의 위치 관계만을 나타내고 있고, 그 밖의 광학적 요소의 도시는 생략되어 있다.

도 29에 나타내는 바와 같이, APC막(18)은 표시 도트 내의 일부의 영역을 덮도록 형성된다. 이 결과, 표시 도트의 일부에 대응하여 APC막(18)이 형성된 영역, 즉 광 반사 영역(17)은 상부 기판(3)(도 2참조)으로부터 입사된 광을 반사하여 반사형 표시를 하기 위한 영역으로서 기능한다.

표시 도트 중 광 반사 영역(17) 이외의 영역, 즉 APC막(18)에 의해서 덮여진 영역 이외의 영역, 즉 ITO막(19)의 에지 부분(34)에 상당하는 영역은 백 라이트로서의 조명 장치(25)(도 2참조)로부터 나와 하부 기판(2)에 입사된 광을 투과시켜 투과 표시를 하기 위한 영역, 즉 광 투과 영역으로서 기능한다.

본 실시예에서는, 광 반사 영역(17)과 광 투과 영역(34)이, 표시 도트에 대응하는 영역을 구획하는 네 개의 변, 즉, 블랙 마스크(33)의 개구 영역을 구획하는 네 개의 변 각각을 따라 인접하도록 APC막(18)의 형상이 선정되어 있다.

예컨대, 도 29에서, 표시 도트 내의 거의 중앙 부분에 있는 APC막(18)의 가로 방향 폭을 가로 방향으로 굽게 형성함으로써, 표시 도트 네 개의 변 각각에 대하여 해당 변의 일단으로부터 타단을 향하여 다다른 경우, 해당 변을 따라, 광 투과 영역(34), 광 반사 영역(17), 광 투과 영역(34)의 순서대로 각 영역이 인접하게 되고 있다.

환언하면, 표시 도트의 각 변에 근접하여, 또한 해당 변과 평행한 직선 L을 해당 표시 도트 내에서 상정한 경우에, 해당 직선 L이 광 반사 영역(17)과 광 투과 영역(34)의 쌍방을 통과하게 되어 있다.

또한, 본 실시예에서는, 표시 도트의 각 변을 따라 인접하는 광 반사 영역(17)과 광 투과 영역(34) 중 그 근처에 따른 길이가 거의 같게 되도록, APC막(18)의 형상이 선정되어 있다. 구체적으로는, 표시 도트 중 Y방향을 연장하는 변에 따른 광 반사 영역(17)의 길이 $La1$ 과, 해당 변을 따른 광 투과 영역(34)의 길이 $La2(=La2'+La2'')$ 는 거의 같게 되어 있다.

이상과 같이, 본 실시예에서는, 광 반사 영역(17)과 광 투과 영역(34)이 하나의 표시 도트 내에서 해당 표시 도트의 주변을 따라 인접하게 되어 있으므로, 해당 표시 도트에서의 광 반사 영역(17)과 광 투과 영역(34)의 면적 비율에 대하여, 제조 상의 오차에 기인한 편차가 발생하는 것을 아래와 같이 하여 방지할 수 있다.

즉, 하나의 표시 도트 내에 광 반사 영역과 광 투과 영역을 마련하기 위한 구성으로는, 예컨대, 도 30에 나타내는 구성도 생각된다. 즉, 광 투과 영역(34)을 표시 도트 중 Y방향으로 연장하는 두 변을 따른 영역으로 하는 한편, 반사 영역(17)을 해당 광 투과 영역(34) 사이에 위치하는 영역으로 하는 것이다. 또, 도 30에서는, 설계 상, 표시 도트로서 기능해야 할 영역이 파선으로 둘러싸인 영역(29)으로서 나타내어져 있다.

즉, 영역(29)은 기판면 내 중 공통 전극(11)과 세그먼트 전극(10)(도 2참조)이 대향해야 할 영역으로서 설계 상 예정된 영역이다. 다만, 공통 전극(11), APC막(18) 및 세그먼트 전극(10)은 포토리소그래피나 에칭 등과 같은 기술에 의해서 매우 높은 정밀도로 얻을 수 있기 때문에, 공통 전극(11)과 세그먼트 전극(10)이 실제로 대향하는 영역을 영역(29)이라고 생각하여도 무방하다고 할 수 있다.

여기서, 액정 장치를 제조하는 공정 중 APC막(18)이 형성된 도 2의 하부 기판(2)과, 블랙 마스크(33)가 형성된 상부 기판(3)을 접합하는 공정에 착안한다. 이 공정에서는, 양 기판끼리가 상대적인 위치 맞춤을 행하면서, 해당 기판 끼리

를 접합하는 것이 일반적이다. 이 때, 예컨대, 제조 기술 상의 이유 등에 의해서 양 기관의 X방향에서의 상대적인 위치가 어긋났다고 가정하면, 도 30(b)에 나타내는 바와 같이, 표시 도트로서 기능해야 할 영역(29) 중 광 투과 영역(34), 보다 구체적으로는 도 30에 있어서의 좌측의 광 투과 영역(34)이 블랙 마스크(33)에 의해서 덮여진다.

따라서, 본래 표시 도트로서 기능해야 할 영역(29) 중 광 투과 영역(34)이 표시에 기여할 수 없게 된다. 즉, 표시 도트에 차지하는 광 투과 영역(34)의 면적은 블랙 마스크(33)가 적절히 배치된 경우, 즉 도 30(a)의 경우와 비교하여 작게 된다. 한편, 이러한 기관의 위치 어긋남이 발생한 경우에도, 광 반사 영역(17)은 블랙 마스크(33)에 의해서 덮여지지 않는다. 즉, 표시 도트에 차지하는 광 반사 영역(17)의 면적은 도 30(a)에 나타낸 경우와 다르지 않다. 이와 같이 도 30에 나타낸 구성에서는, 기관의 접합 오차에 기인하여, 광 투과 영역(34)의 면적이 감소하는 반면, 광 반사 영역(17)의 면적은 변하지 않기 때문에, 투과형 표시의 밝음이 반사형 표시의 경우와 비교하여 어둡게 된다고 하는 것과 같이, 표시 방식에 의해서 밝음에 변화가 발생하게 된다.

이에 대하여, 본 실시예에서는, 광 반사 영역(17)과 광 투과 영역(34)이 하나의 표시 도트를 구획하는 복수의 변 각각을 따라 인접하도록 되어 있다. 따라서, 상부 기관(3)(도 2참조)과 하부 기관(2)의 상대적인 위치가 도 31(a)에 나타내는 적절한 위치, 즉 설계 상의 위치로부터 보아 X방향으로 어긋난 경우, 도 31(b)에 나타내는 바와 같이, 광 투과 영역(34)의 면적과 같이 광 반사 영역(17)의 면적도 감소하게 된다. 즉, 본 실시예에 의하면, APC막(18)과 블랙 마스크(33)의 상대적인 위치가 어긋난 경우에도, 광 투과 영역(34) 또는 광 반사 영역(17) 중 어느 한쪽의 면적만이 감소하는 것을 피할 수 있고, 그 때문에, 투과형 표시와 반사형 표시의 사이에서 표시 품질에 차이가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 표시 도트의 한 변 따라 인접하는 광 반사 영역(17)과 광 투과 영역(34) 중 해당 한 변에 따른 길이가 거의 같게 되어 있다. 이 때문에, APC막(18)과 블랙 마스크(33)의 상대적인 위치가 어긋났을 때에, 광 반사 영역(17)과 광 투과 영역(34)이 감소하는 면적을 대략 같게 할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 의하면, 투과형 표시와 반사형 표시에 있어서 표시 품질에 차이가 발생하는 것을 보다 확실히 억제할 수 있다.

(액정 장치의 실시예 8)

도 32는 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부를 나타내고 있다. 여기에 예시하는 액정 장치는 단순 매트릭스 방식의 액정 장치로서, 도 32에 나타내는 구조는 액정을 사이에 유지하여 서로 대향하는 공통 전극(11)과 세그먼트 전극(10)의 교차 부분, 즉 표시 도트 부분을 평면적으로 나타내고 있다.

본 실시예에 있어서도, 반사성 도전막으로서의 APC막(18)을 피복하는 금속 산화물막으로서의 ITO막(19)은 그 APC막(18)보다도 넓은 폭으로 형성되고 있고, ITO막(19)의 에지 부분(34)은 APC막(18)의 측면 전부를 덮고 있다. 본 실시예의 에지부(34)는 블랙 마스크(33)의 Y방향 부분과 평행하게 연장되는 직사각형 영역으로서 APC막(18)의 양측에 형성되어 있다.

본 실시예의 액정 장치를 투과형 표시에 사용하는 경우, ITO막(19)의 에지부(34)는 광을 투과시켜 액정으로 유도하는 투과 영역으로서 작용한다. 본 실시예에 있어서도, APC막(18)이 블랙 마스크(33)에 대하여 위치가 어긋났다고 해도, 그 위치 어긋남의 크기가 에지 부분(34)의 폭 치수 이내이면, 그 APC막(18)은 블랙 마스크(33)에 위치적으로 겹치는 경우는 없다. 따라서, APC막(18)에 위치 어긋남이 발생한 경우에도 광 반사 영역의 면적과 광 투과 영역의 면적 사이에서 큰 변화는 일어나지 않고, 따라서, 반사 표시 시와 투과 표시 시의 사이에서 표시 품질에 큰 변화가 발생하는 일이 없다.

본 실시예에서는, 도 29에 나타난 실시예와 달리, APC막(18)의 내부 영역에 광 투과용 개구(28)를 형성하고 있다. 이렇게 하면, 투과 표시 시에 다량의 광을 액정에 공급할 수 있다. 따라서, 투과 표시 시에 밝은 표시를 희망하는 경우에는, 이러한 개구(28)를 마련하는 것이 바람직하다.

(액정 장치의 실시예 9)

도 33은 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부를 나타내고 있다. 여기에 예시하는 액정 장치는 단순 매트릭스 방식의 액정 장치로서, 도 33에 나타내는 구조는 액정을 사이에 유지하여 서로 대향하는 공통 전극(11)과 세그먼트 전극(10)의 교차 부분, 즉 표시 도트 부분을 평면적으로 나타내고 있다.

본 실시예에 있어서도, 반사성 도전막으로서의 APC막(18)을 피복하는 금속 산화물막으로서의 ITO막(19)은 X 방향 및 Y 방향의 양쪽에서 그 APC막(18)보다도 넓은 폭으로 형성되어 있고, ITO막(19)의 에지 부분(34)은 APC막(18)의 측면 전부를 덮고 있다. 본 실시예의 에지부(34)는 개개의 표시 도트 내에서 블랙 마스크(33)의 내측에서 APC막(18)의 외측 영역으로 고리 형상, 즉 테두리 형상으로 형성되어 있다.

본 실시예의 액정 장치를 투과형 표시로 사용하는 경우, ITO막(19)의 에지부(34)는 광을 투과시켜 액정으로 유도하는 광 투과 영역으로서 작용한다. 본 실시예에 있어서도, APC막(18)이 블랙 마스크(33)에 대하여 위치가 어긋났다고 해도, 그 위치 어긋남의 크기가 에지 부분(34)의 폭 치수 이내이면, 그 APC막(18)은 블랙 마스크(33)에 위치적으로 겹치지는 않는다. 따라서, APC막(18)에 X방향 및 Y방향의 양 방향으로 위치 어긋남이 발생한 경우에도, 광 반사 영역의 면적과 광 투과 영역의 면적 사이에서 큰 변화는 일어나지 않으므로, 반사 표시 시와 투과 표시 시의 사이에서 표시 품질에 큰 변화가 발생하는 일은 없다.

(액정 장치의 실시예 10)

도 34 및 도 35는 본 발명에 따른 액정 장치의 또 다른 실시예의 주요부, 특히 하나의 표시 도트 부분을 확대하여 나타내고 있다. 이 액정 장치의 전체 구조는, 예컨대 도 36에 나타내는 바와 같이, 설정할 수 있다. 또, 예컨대, R(적색), G(녹색), B(청색)의 3원색에 의해서 풀 컬러 표시를 하는 경우를 생각하면, 상기한 하나의 표시 도트는 그들 3색의 각각에 대응하는 도트이며, 이들의 표시 도트가 세 개 모이는 것에 의해 하나의 화소가 형성된다. 또한, 흑백 표시를 하는 경우를 생각하면, 상기한 하나의 표시 도트가 그대로 하나의 화소에 상당한다.

본 실시예에 따른 액정 장치는 액티브 소자로서 3 단자형의 능동 소자인 TFT(Thin Film Transistor)를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 반투과 반사형의 액정 장치이고, 그리고 구동용 IC를 기판 상에 직접에 실장하는 방식의 COG(Chip On Glass) 방식의 액정 장치이다.

도 36에서, 액정 장치(401)는 액정 패널(405)에 구동용 IC(404a, 404b)를 실장하고, 또한 조명 장치로서의 백 라이트(25)를 부설함으로써 형성되어 있다. 백 라이트(25)는 관찰 측과 반대측의 제 1 기판 유닛(402a)의 외측에 부설된다.

액정 패널(405)은 제 1 기판 유닛(402a)과 제 2 기판 유닛(402b)을 그들의 주변부에서 고리 형상의 밀봉재(403)에 의해서 접합하고, 또한, 도 34에 나타내는 바와 같이, 제 1 기판 유닛(402a)과 제 2 기판 유닛(402b) 사이의 간격, 즉 셀 갭 내에 액정(456)을 봉입함으로써 형성된다.

도 36에서, 제 1 기판(402a)의 밀봉재(403)에 의해서 둘러싸이는 내부 영역에는, 복수의 도트 형상의 화소 전극이 행 방향 XX 및 열 방향 YY에 관해서 매트릭스 형상의 배열로 형성된다. 또한, 제 2 기판(402b)의 밀봉재(403)에 의해서 둘러싸인 내부 영역에는, 무(無) 패턴의 면형상 전극이 형성되고, 그 면형상 전극이 제 1 기판(402a) 측의 복수의 화소 전극에 대향하여 배치된다.

제 1 기판(402a) 상의 하나의 화소 전극과 제 2 기판(402b) 상의 면형상 전극에 의해서 액정을 사이에 유지한 부분이 하나의 표시 도트를 형성하고, 이 표시 도트의 복수개가 밀봉재(403)에 의해서 둘러싸이는 내부 영역 내에서 도트 매트릭스 형상으로 배열됨으로써 표시 영역 V가 형성된다. 구동용 IC(404a, 404b)는 복수의 표시 도트를 형성하고 있는 대향 전극 사이에 선택적으로 주사 신호 및 데이터 신호를 인가함으로써, 액정의 배향을 표시 도트마다 제어한다. 이 액정의 배향 제어에 의해 해당 액정을 통과하는 광이 변조되어, 표시 영역 V 내에 문자, 숫자 등과 같은 상이 표시된다.

도 34는 액정 장치(401)에서 표시 영역 V를 구성하는 복수의 표시 도트 중 하나의 단면 구조를 확대하여 나타내고 있다. 또한, 도 35는 그 표시 도트의 평면 구조를 나타내고 있다. 또, 도 34는 도 35에서의 1-1선 단면 구조를 나타내고 있다.

도 34에서, 제 1 기판 유닛(402a)은 유리, 플라스틱 등에 의해서 형성된 제 1 기판(406a)을 갖는다. 이 제 1 기판(406a)의 액정 측의 표면 상에는, 스위칭 소자로서 기능하는 액티브 소자로서의 TFT(407)가 형성되고, 그 TFT(407)의 위에 유기 절연막(408)이 형성되며, 그 유기 절연막(408)의 위에 화소 전극(409)이 형성되고, 또한, 화소 전극(409)의 위에 배향막(411a)이 형성된다. 배향막(411a)에는, 제 1 기판 유닛(402a)과 제 2 기판 유닛(402b)을 접합하기 전에, 배향 처리로서의 러빙 처리가 실시된다. 제 1 기판(406a)의 외측 표면에는 편광판(457a)이 접착 등에 의해서 장착된다.

화소 전극(409)은 유기 절연막(408) 위에 형성된 반사성 도전막(18)과, 그 위에 적층된 금속 산화물막(19)의 적층 구조에 의해서 형성되어 있다. 반사성 도전막(18)은, 예컨대, 은 단체 또는 은을 주성분으로 하는 합금, 예컨대, APC 합금에 의해서 형성된다. 또한, 금속 산화물막(19)은, 예컨대, ITO에 의해서 형성된다. 금속 산화물막(19)은 반사성 도전막(18)보다도 넓은 면적을 갖고, 그 에지 부분(34)이 반사성 도전막(18)의 외주연의 외측으로 연장된다. 이 에지부(34)는, 도 35에 나타내는 바와 같이, 반사성 도전막(18)의 외주연의 전역을 따라 형성되어 있다.

도 34에 있어서, 제 1 기판 유닛(402a)에 대향하는 제 2 기판 유닛(402b)은 유리, 플라스틱 등에 의해서 형성된 제 2 기판(406b)을 갖는다. 이 제 2 기판(406b)의 액정 측 표면에는, 소정 패턴 형상으로 컬러 필터(412)가 형성되고, 그 컬러 필터(412) 사이를 메우도록 블랙 마스크(415)가 형성된다. 또한, 컬러 필터(412) 및 블랙 마스크(415)의 위에 투명 전극(413)이 형성되고, 또한, 그 전극(413)의 위에 배향막(411b)이 형성된다. 전극(413)은 ITO(Indium Tin Oxide) 등에 의해서 제 2 기판(406b)의 표면 전역에 형성된 면 전극이다. 제 2 기판(406b)의 외측 표면에는 편광판(457b)이 접착 등에 의해서 장착된다.

컬러 필터(412)는 R(적색), G(녹색), B(청색)의 3원색의 색소막 또는 C(시안색), M(마젠타색), Y(황색)의 3원색의 색소막을 하나의 유닛으로 해서 평면 내에서 매트릭스 형상으로 배열하고, 또한, 각 색의 색소막이 소정의 평면 배열, 예컨대, 스트라이프 배열, 델타 배열, 모자이크 배열로 배열될 수 있다. 또한, 3원색 개개의 색소막은 개개의 표시 도트에 대응하여 하나씩, 환원하면, 제 1 기판(406a) 측의 화소 전극(409)의 개개에 대향하도록 형성된다. 상기한 블랙 마스크(415)는 화소 전극(409)이 존재하지 않는 영역에 대응해서 형성되어 있다.

도 34에서, 제 1 기판 유닛(402a)과 제 2 기판 유닛(402b) 사이의 간격, 즉 셀 갭은 어느 한쪽의 기판 표면에 분산된 구 형상의 스페이서(414)에 의해서 치수가 유지되고, 그 셀 갭 내에 액정(456)이 봉입된다.

TFT(407)는 제 1 기판(406a) 상에 형성된 게이트 전극(416)과, 이 게이트 전극(416)의 위에서 제 1 기판(406a)의 전역에 형성된 게이트 절연막(417)과, 이 게이트 절연막(417)을 사이에 두어 게이트 전극(416)의 위쪽 위치에 형성된 반도체층(418)과, 그 반도체층(418)의 한 쪽에 콘택트 전극(419)을 거쳐서 형성된 소스 전극(421)과, 또한 반도체층(418)의 다른 쪽에 콘택트 전극(419)을 거쳐서 형성된 드레인 전극(422)을 갖는다.

도 35에 나타내는 바와 같이, 게이트 전극(416)은 게이트 버스 배선(423)으로부터 연장되고 있다. 또한, 소스 전극(421)은 소스 버스 배선(424)으로부터 연장되고 있다. 게이트 버스 배선(423)은 제 1 기판(406a)의 가로 방향으로 연장되어 세로 방향으로 등 간격으로 평행하게 복수개 형성된다. 또한, 소스 버스 배선(424)은 게이트 절연막(417)(도 34참조)을 사이에 두어 게이트 버스 배선(423)과 교차하도록 세로 방향으로 연장되어 가로 방향으로, 등 간격으로 평행하게 복수개 형성된다.

게이트 버스 배선(423)은 도 36의 구동용 IC(404a, 404b)의 한 쪽에 접속되어, 예컨대, 주사선으로서 작용한다. 한편, 소스 버스 배선(424)은 구동용 IC(404a, 404b)의 다른 쪽에 접속되어, 예컨대, 신호선으로서 작용한다.

또한, 화소 전극(409)은, 도 35에 나타내는 바와 같이, 서로 교차하는 게이트 버스 배선(423)과 소스 버스 배선(424)에 의하여 구획되는 사각형 영역 중 TFT(407)에 대응하는 부분을 제외한 영역을 덮도록 형성된다.

여기서, 화소 전극(409)의 외주연은 금속 산화물막(19)의 외주연을 따라서 결정하고, 그 금속 산화물(19)의 에지 부분(34)이 반사성 도전막(18)의 외측으로 연장된다. 설계 상, 서로 이웃하는 화소 전극(409) 사이는 블랙 마스크(415)에 의해서 메워지기 때문에, 에지 부분(34)은 블랙 마스크(415)의 내측이고 반사성 도전막(18)의 외측에 배치된다. 도 34에서, 백 라이트(25)로부터 광이 출사된 경우에는, 그 광은 상기한 에지 부분(34)을 투과하여 액정(456)에 공급된다.

도 35의 게이트 버스 배선(423) 및 게이트 전극(416)은, 예컨대, 크롬, 탄탈 등에 의해서 형성된다. 또한, 도 34의 게이트 절연막(417)은, 예컨대, 질화 실리콘(SiNX), 산화 실리콘(SiOX) 등에 의해서 형성된다.

또한, 반도체층(418)은, 예컨대, a-Si, 다결정 실리콘, CdSe 등에 의해서 형성된다. 또한, 콘택트 전극(419)은, 예컨대, a-Si 등에 의해서 형성된다. 또한, 소스 전극(421) 및 그것과 일체인 도 35의 소스 버스 배선(424) 및 도 34의 드레인 전극(422)은, 예컨대, 티타늄, 몰리브덴, 알루미늄 등에 의해서 형성된다.

도 34에 나타내는 유기 절연막(408)은 도 35의 게이트 버스 배선(423), 소스 버스 배선(424) 및 TFT(407)를 덮고 제 1 기판(406a) 상의 전역에 형성되어 있다. 다만, 유기 절연막(408)의 드레인 전극(422)에 대응하는 부분에는 콘택트 홀(426)이 형성되고, 이 콘택트 홀(426)의 위치에서 화소 전극(409)과 TFT(407)의 드레인 전극(422)의 도통이 이루어지고 있다.

본 실시예에서는, 화소 전극(409)에 반사성 도전막(18)을 포함하게 함으로써, 해당 화소 전극(409)에 도달한 광을 해당 반사성 도전막(18)에 의해서 반사시킬 수 있다. 이 때, 경면 반사에 불합리가 있는 경우에는, 반사성 도전막(18)의 표면에 다수가 미세한 산부 및/또는 계곡부를 형성하여 알맞은 산란광을 형성할 수 있다.

본 실시예의 액정 장치(401)는 이상과 같이 구성되어 있기 때문에, 외부광을 이용하여 반사 표시를 하는 경우에는, 도 34에서 화살표 R로 나타내는 바와 같이, 관찰 측, 즉 제 2 기판 유닛(402b) 측에서 액정 장치(401)의 내부로 들어간 외부광은 액정(456)을 통과하여 화소 전극(409)의 반사성 도전막(18)에 도달하고, 해당 도전막(18)으로 반사하여 다시 액정(456)으로 공급된다. 한편, 백 라이트(25)로부터 출사되는 광을 이용하여 투과 표시를 하는 경우에는, 화살표 T에서 나타내는 바와 같이, 백 라이트(25)로부터의 광은 제 1 기판(406a) 및 화소 전극(409)의 금속 산화물막(19)의 에지 부분(34)을 투과하여 액정(456)으로 공급된다.

액정(456)은 주사 신호 및 데이터 신호에 의해서 선택되는 화소 전극(409)과 대향 전극(413) 사이에 인가되는 전압에 의해서 표시 도트마다 그 배향이 제어된다. 반사 표시 시 및 투과 표시 시의 어느 경우에도, 액정(456)의 배향이 제어되었을 때에는, 그 액정(456)에 공급된 광은 배향 제어된 액정(456)에 의해서 표시 도트마다 변조되고, 그에 따라 관찰 측에 문자, 숫자 등과 같은 상이 표시된다.

이상과 같이, 본 실시예에서는, 화소 전극(409)의 주연부에 마련한 에지 부분(34)에 의해서 광 투과 영역을 형성하고, 이 광 투과 영역을 이용하여 투과 표시를 실현했다. 이 에지 부분(34)을 마련했기 때문에, 화소 전극(409)의 반사성 도전막(18)이 블랙 마스크(415)에 대하여 상대적으로 위치 어긋남을 발생시킨 경우에도, 그 위치 어긋남이 에지부(34)의 폭 치수 이내이면, 반사성 도전막(18)이 블랙 마스크(415)에 가려지는 경우는 없다. 그 결과, 제 1 기판 유닛(402a)과 제 2 기판 유닛(402b)을 접합할 때의 오차나, 그 밖의 제조 상의 오차에 기인하여 화소 전극(409)에 위치 어긋남이 발생하는 경우에도, 투과 표시와 반사 표시 사이에서 표시 품질에 변화가 발생하는 것을 억제할 수 있다.

(전자기기의 실시예)

다음에, 상술한 액정 장치를 이용하여 구성되는 전자기기를 실시예를 들어 설명한다.

도 37은 본 발명에 따른 전자기기의 일 실시예인 모바일형의 퍼스널 컴퓨터를 나타내고 있다. 여기에 나타내는 퍼스널 컴퓨터(1100)는 키보드(1102)를 구비한 본체부(1104)와, 액정 표시 유닛(1106)으로 구성되어 있다. 이 액정 표시 유닛(1106)은, 예컨대, 도 11에 나타낸 액정 장치(90)를 이용하여 구성할 수 있다.

이상의 구성에 의해, 본 실시예의 컴퓨터(1100)에서는, 외광이 있으면 반사형으로서, 외광이 불충분하면 백 라이트를 점등시키는 것에 의해 투과형으로서, 표시를 인지할 수 있게 되어 있다. 또한, 광 반사막의 외측에 위치하는 투명한 금속 산화물막의 에지 부분을 광 투과 영역으로서 이용하도록 했기 때문에, 반사형과 투과형 사이에서 표시 품질의 변화를 억제하여 위화감이 없는 표시를 할 수 있다.

도 38은 본 발명에 따른 전자기기의 다른 실시예인 휴대 전화를 나타내고 있다. 여기에 나타내는 휴대 전화기(1200)는 복수의 조작 버튼(1202) 외에, 수화구(1204), 송화구(1206)와 함께 액정 표시 유닛(1208)을 갖는다. 이 액정 표시 유닛(1208)은, 예컨대, 도 11에 나타낸 액정 장치(90)를 이용하여 구성할 수 있다. 이 휴대 전화기(1200)에서도, 반사형 표시와 투과형 표시 사이에서 표시 품질의 변화를 억제하여 위화감이 없는 표시를 할 수 있다.

도 39는 본 발명에 따른 전자기기의 또 다른 실시예인 디지털 스틸 카메라이고, 액정 장치를 파인더로서 이용하는 것을 나타내고 있다. 보통의 카메라는 피사체의 광상에 의해서 필름을 감광하는 데 비하여, 디지털 스틸 카메라(1300)는 피사체의 광상을 CCD(Charge Coupled Device) 등과 같은 촬상 소자에 의해 광전 변환하여 촬상 신호를 생성하는 것이다.

디지털 스틸 카메라(1300)에 있어서의 케이스(1302)의 배면에는, 액정 표시 유닛(1303)이 마련되고, CCD에 의한 촬상 신호에 근거하여, 표시하는 구성으로 되어 있다. 이 때문에, 액정 표시 유닛(1303)은 피사체를 표시하는 파인더로서 기능한다. 액정 표시 유닛(1303)은, 예컨대, 도 11에 나타낸 액정 장치(90)를 이용하여 구성할 수 있다.

케이스(1302)의 전면 측(도면에서는 이면 측)에는, 광학 렌즈나 CCD 등을 포함한 수광 유닛(1304)이 마련되어 있다. 촬영자가 액정 표시 유닛(1303)에 표시된 피사체 상을 확인하여 셔터 버튼(1306)을 누르면, 그 시점에서의 CCD의 촬상 신호가 회로 기판(1308)의 메모리에 전송되어 거기에 저장된다. 또한, 이 디지털 스틸 카메라(1300)에서는, 케이스(1302)의 측면에, 비디오 신호 출력 단자(1312)와, 데이터 통신용의 입출력 단자(1314)가 마련되어 있다. 그리고, 도면에 나타내는 바와 같이, 비디오 신호 출력 단자(1312)에는 텔레비전 모니터(1430)가, 또한, 데이터 통신용의 입출력 단자(1314)에는 퍼스널 컴퓨터(1440)가 각각 필요에 따라서 접속된다. 또한, 회로 기판(1308)의 메모리에 저장

된 활상 신호가 소정의 조작에 의해서, 텔레비전 모니터(1430)나, 퍼스널 컴퓨터(1440)로 출력되는 구성으로 되어있다.

도 40은 본 발명에 따른 전자기기의 또 다른 실시예인 손목 시계형 전자기기를 나타내고 있다. 여기에 나타내는 손목 시계형 전자기기(1500)는 시계 본체(1504)에 지지된 표시부로서의 액정 표시 유닛(1502)을 갖고, 이 액정 표시 유닛(1502)은, 예컨대, 도 11에 나타낸 액정 장치(90)를 이용하여 구성할 수 있다. 액정 표시 유닛(1502)은 시계 본체(1504)의 내부에 마련한 제어 회로(1506)에 의해서 제어되어, 시간, 날짜 등을 정보로서 표시한다.

또, 전자기기에서는, 이상에서 설명한 퍼스널 컴퓨터나, 휴대 전화기나, 디지털 스틸 카메라나, 손목 시계형 전자기기 그 외에도, 액정 텔레비전이나, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형 비디오 테이프 리코더나, 자동 항법 장치나, 호출기나, 전자수첩이나, 전자계산기나, 워드프로세서나, 워크스테이션이나, 화상 전화기나, POS 단말기나, 터치 패널을 구비한 기기 등을 들 수 있다. 그리고, 이들의 각종 전자기기의 표시부로서, 본 발명에 따른 액정 장치를 적용할 수 있는 것은 물론이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 액정 장치를 제조할 때에 각종의 오차가 발생하는 경우에도, 반투과 반사막에서 광 투과 영역과 광 반사 영역 사이에 면적 비율의 편차가 발생하는 것을 억제할 수 있고, 그에 따라, 액정 장치에서 표시 방식이 변화되는 경우에도 표시 품질에 편차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 배치하여 이루어지는 액정 장치에 있어서,

상기 제 1 기판에 형성된 반사성 도전막과,

해당 반사성 도전막 상에 적층되고, 또한 에지 부분이 상기 제 1 기판에 접촉되는 투광성의 금속 산화물막과,

상기 제 1 기판의 외측으로부터 상기 액정을 향해서 광을 조사하는 조명 수단

을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 2.

제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 배치하여 이루어지는 액정 장치에 있어서,

상기 제 1 기판에 마련된 하지막과,

해당 하지막 상에 형성된 반사성 도전막과,

해당 반사성 도전막 상에 적층되고, 또한 에지 부분이 상기 하지막에 접촉되는 투광성의 금속 산화물막과,

상기 제 1 기판의 외측으로부터 상기 액정을 향해서 광을 조사하는 조명 수단

을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판에 접촉되는 상기 에지 부분은 반투과 반사 방식의 액정 표시에 있어서의 한 개의 표시 도트 내에서의 광 투과부를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 하지막에 접촉되는 상기 에지 부분은 반투과 반사 방식의 액정 표시에 있어서의 한 개의 표시 도트 내에서의 광 투과부를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 하지막은 금속 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 반사성 도전막의 상면에 청색 성분의 광을 반사시키는 반사층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 반사성 도전막 및 상기 금속 산화물막은 상기 액정에 전압을 인가하기 위한 제 1 전극을 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 전극에 대향하여 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 교차 영역에 대응하여 마련된 착색층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 단순 매트릭스 방식의 액정 장치를 구성하는 스트라이프 형상 전극인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 액티브 매트릭스 방식의 액정 장치를 구성하는 도트 형상 전극인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 전극에 대향하여 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극에 연결되는 배선과, 상기 제 2 전극에 연결되는 배선을 갖고, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 교차 영역의 집합에 의해서 표시 영역이 형성되고, 상기 제 1 전극에 연결되는 배선 및 상기 제 2 전극에 연결되는 배선은 상기 표시 영역의 외측에 존재하며, 상기 배선의 적어도 한쪽은 금속 산화물에 의해서 형성되고, 반사성 도전막은 포함하지 않는 것을 특징으로 하는

액정 장치.

청구항 12.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 반사성 도전막은 은 단체(單體) 또는 은을 포함하는 합금인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 13.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 금속 산화물막은 ITO(Indium Tin Oxide)인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판에 접촉되는 상기 에지 부분의 면적은 해당 에지 부분이 속하는 한 개의 표시 도트 면적의 10~70%, 바람직하게는 30~50%인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 15.

제 2 항에 있어서,

상기 하지막에 접촉되는 상기 에지 부분의 면적은 해당 에지 부분이 속하는 한 개의 표시 도트 면적의 10~70%, 바람직하게는 30~50%인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 16.

제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 배치하여 이루어지는 액정 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 제 1 기판 상에 반사성 도전막을 형성하는 공정과,

에지 부분이 상기 제 1 기판에 접촉하도록 투광성의 금속 산화물막을 상기 반사성 도전막 상에 형성하는 공정과,

광을 조사하는 조명 수단을 상기 제 1 기판의 외측에 마련하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 장치의 제조 방법.

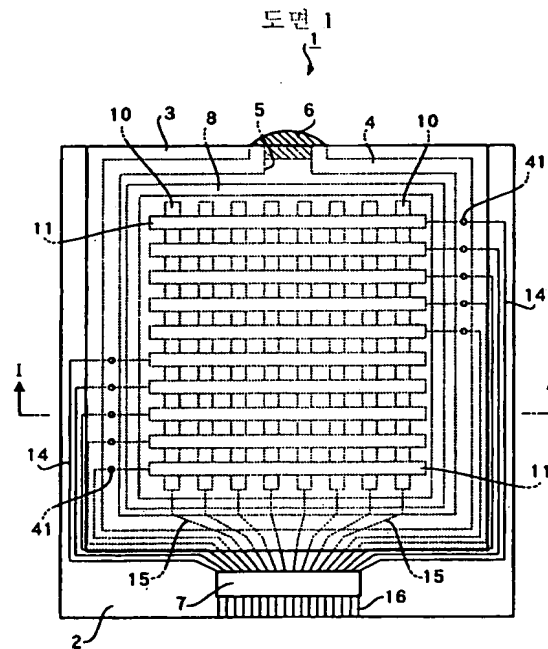
청구항 17.

제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 배치하여 이루어지는 액정 장치의 제조 방법에 있어서,
 상기 제 1 기판 상에 하지막을 형성하는 공정과,
 해당 하지막 상에 반사성 도전막을 형성하는 공정과,
 에지 부분이 상기 하지막에 접촉하도록 투광성의 금속 산화물막을 상기 반사성 도전막 상에 형성하는 공정과,
 광을 조사하는 조명 수단을 상기 제 1 기판의 외측에 마련하는 공정
 을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 장치의 제조 방법.

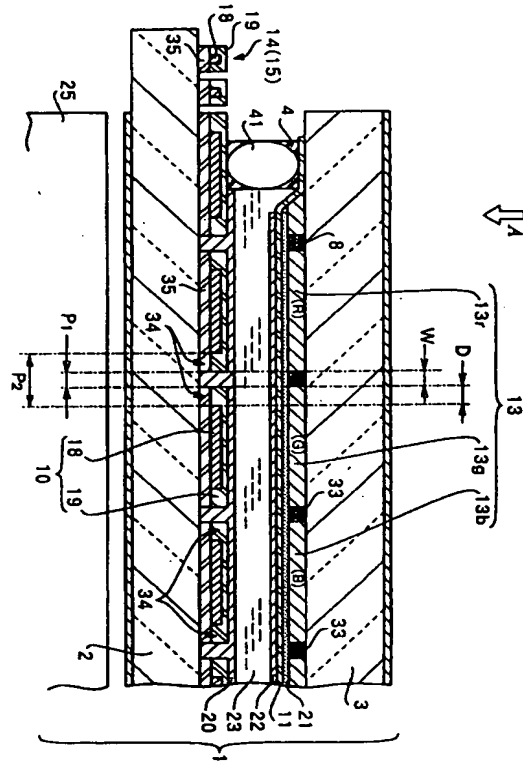
청구항 18.

청구항 1 또는 청구항 2에 기재된 액정 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 전자기기.

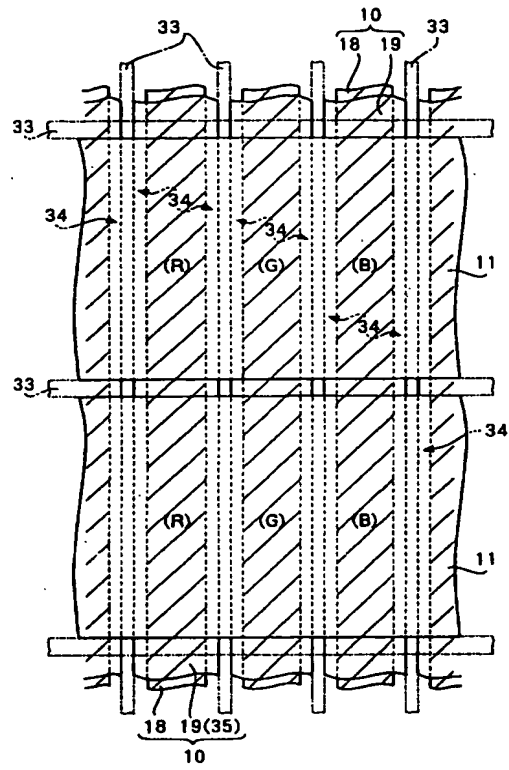
도면



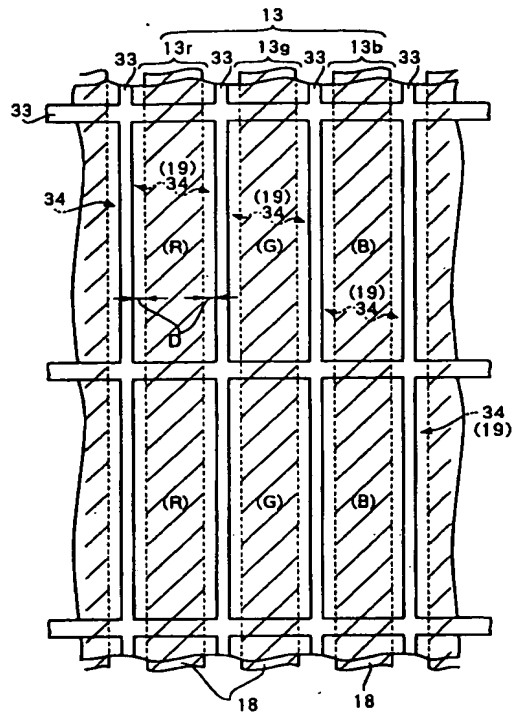
도면 2



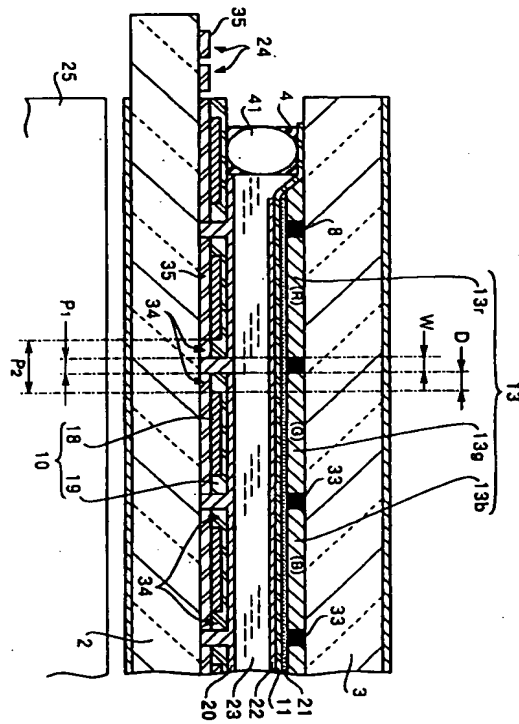
도면 3



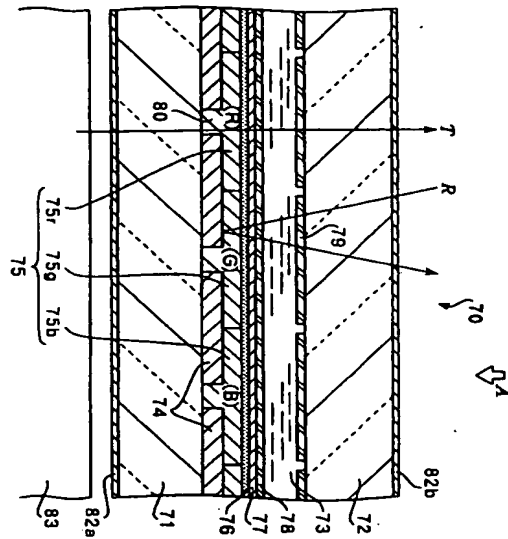
도면 4



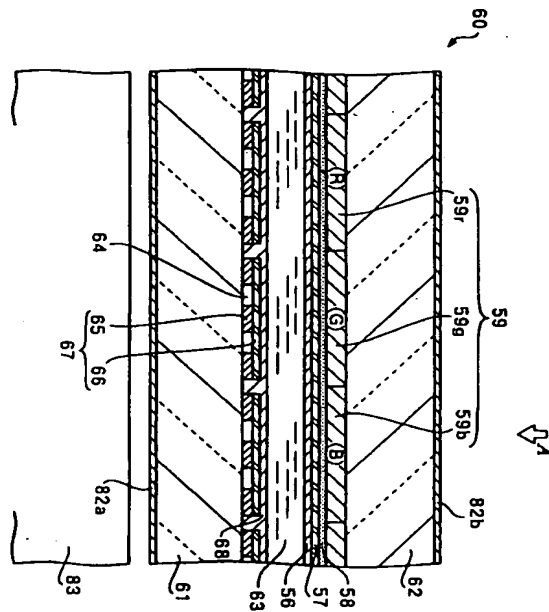
도면 5



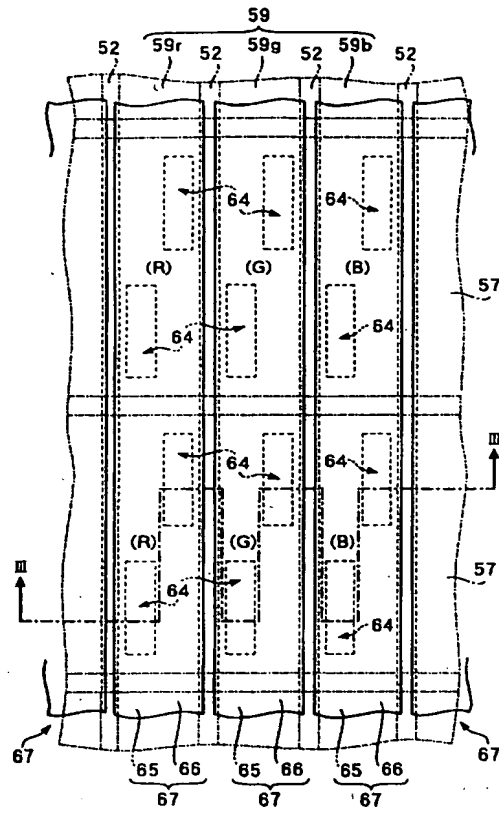
도면 6



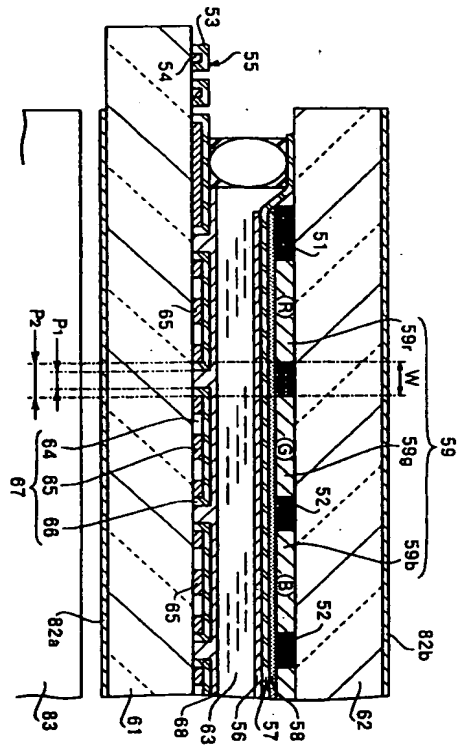
도면 7



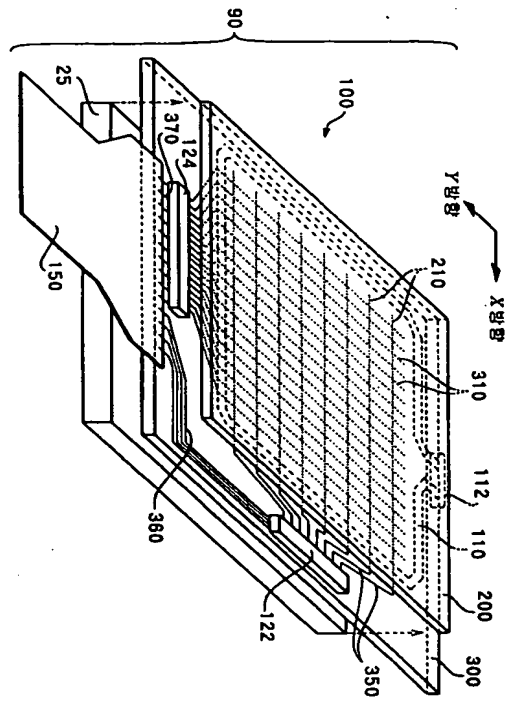
도면 8



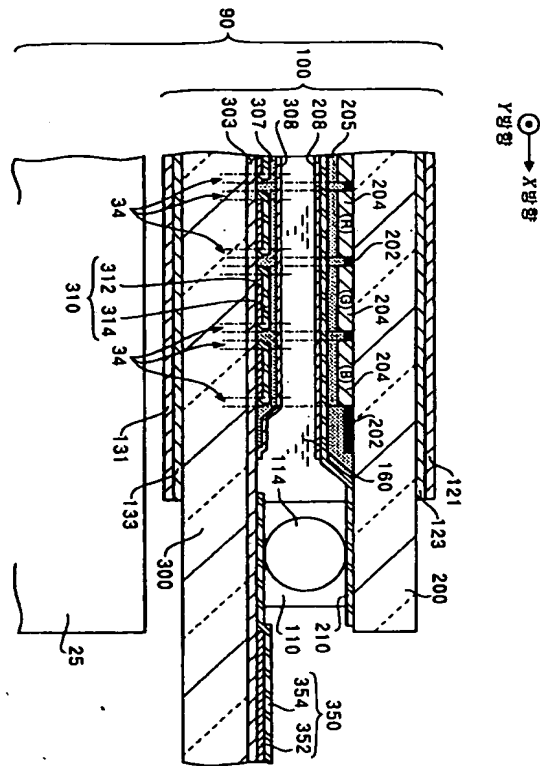
도면 9



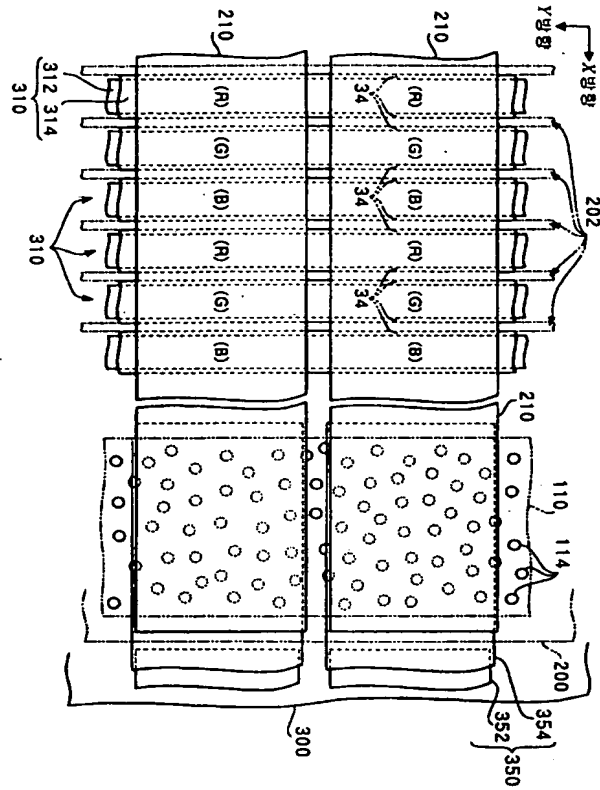
도면 10



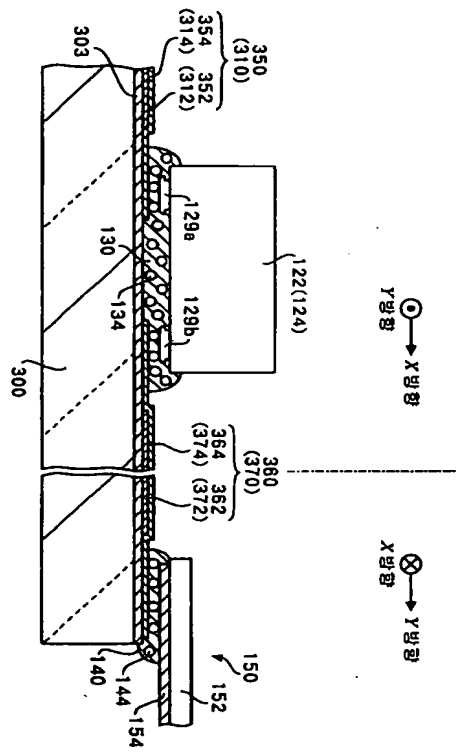
도면 11



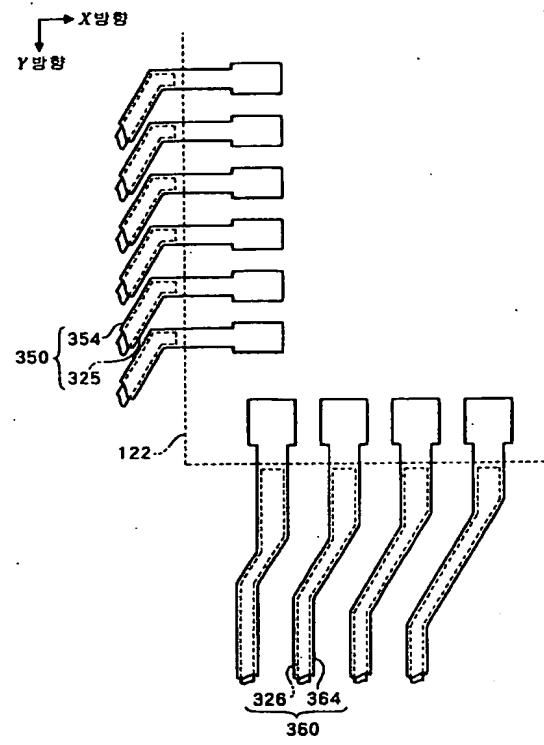
도면 12



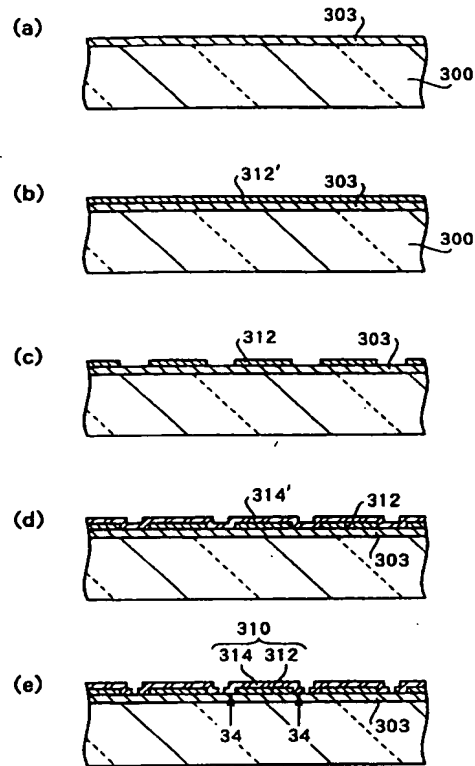
도면 13



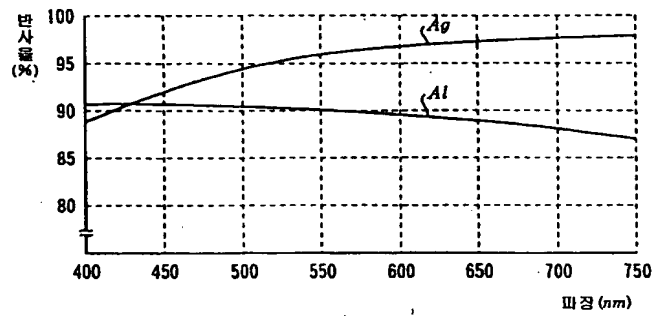
도면 14



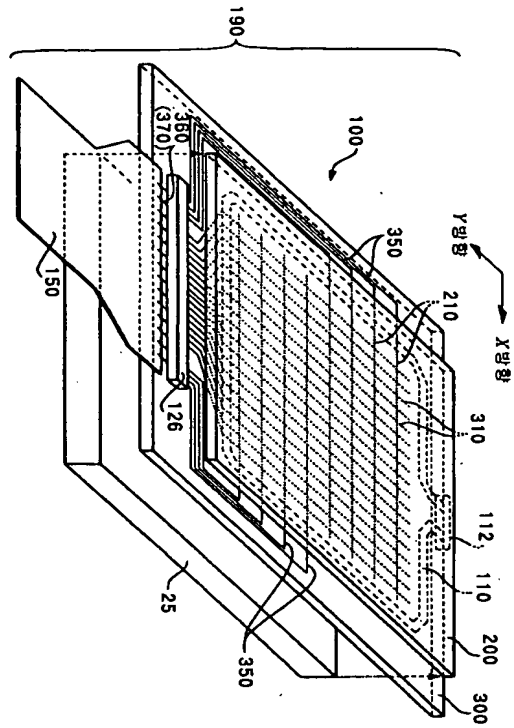
도면 15



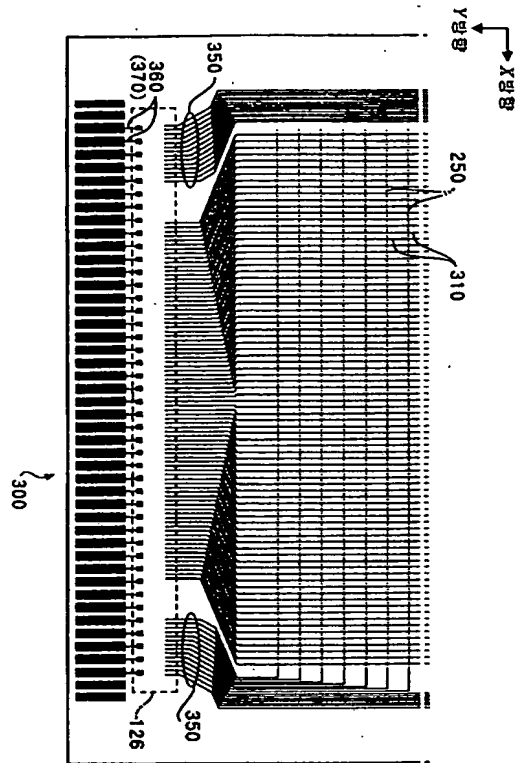
도면 16



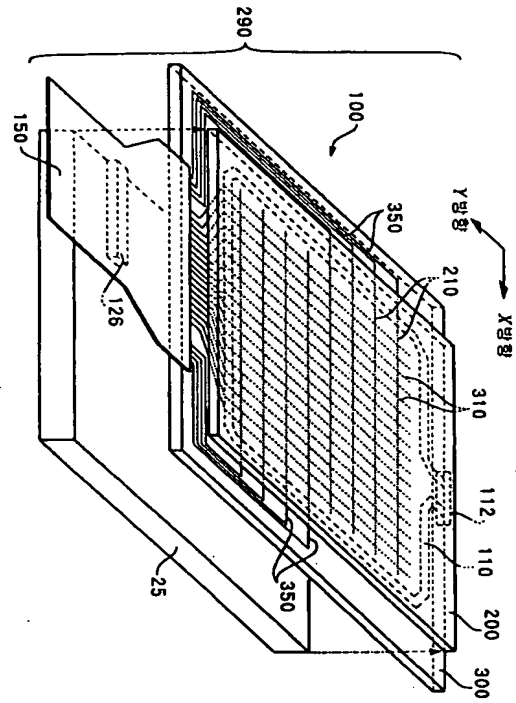
도면 17



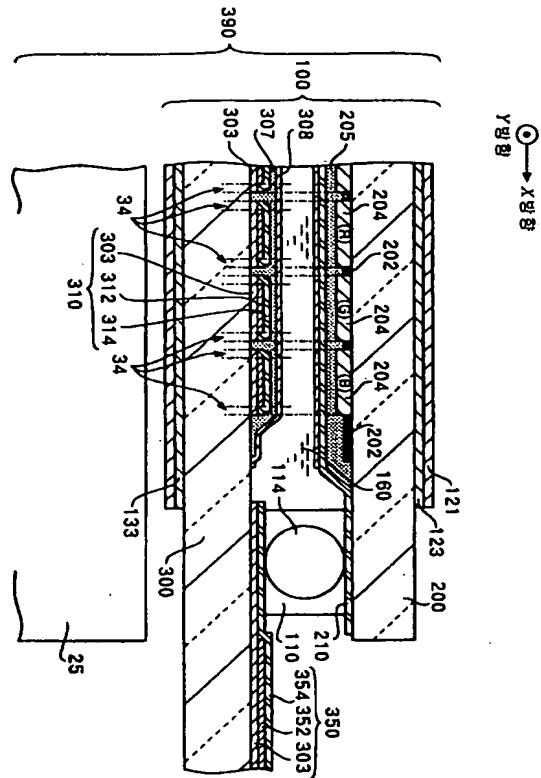
도면 18



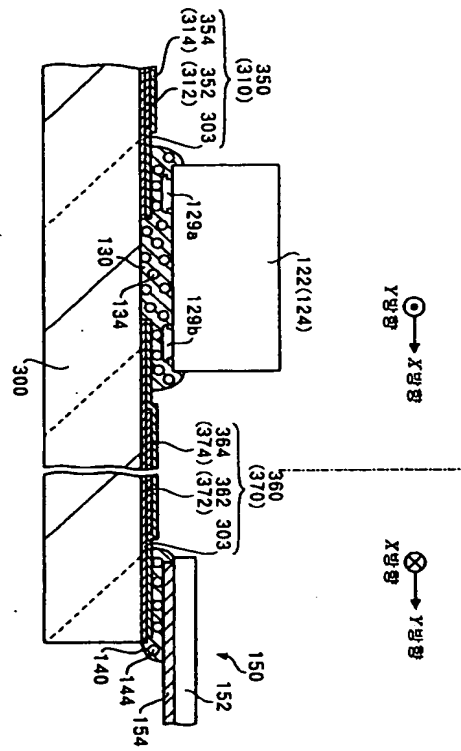
도면 19



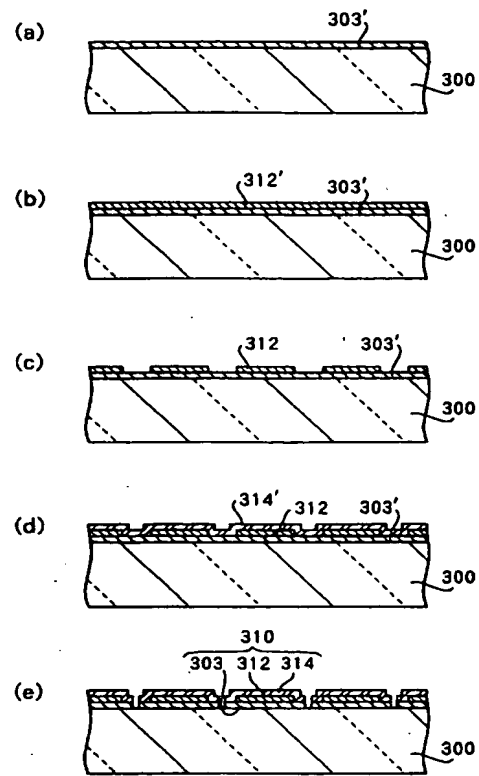
도면 20



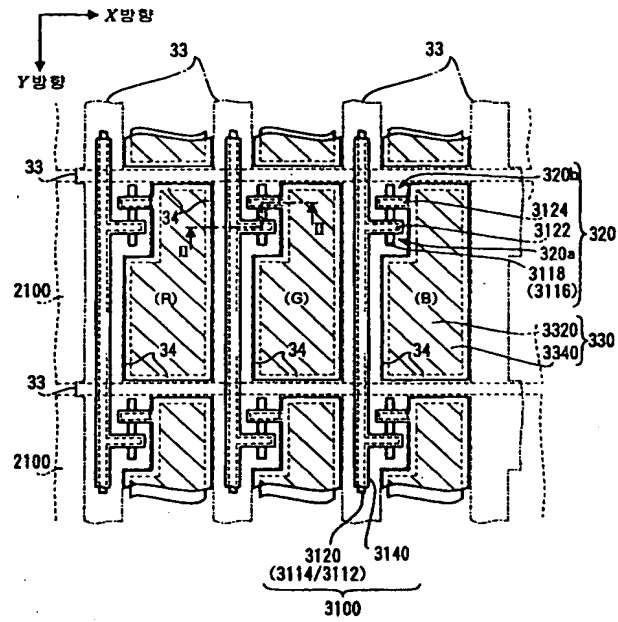
도면 21



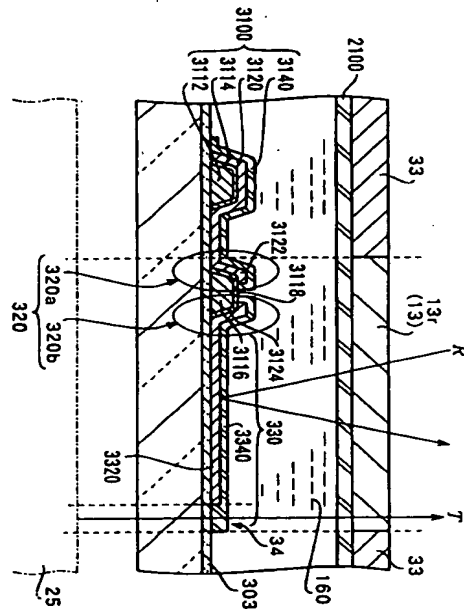
도면 22



도면 23

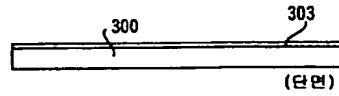


도면 24

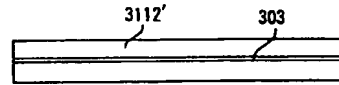


도면 25

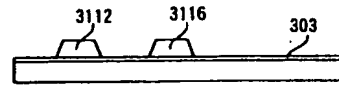
(a) 하지막의 성막



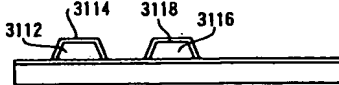
(b) 제 1 금속막의 성막



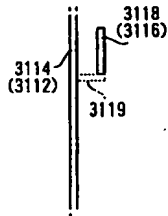
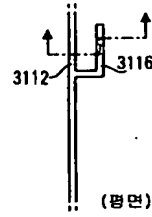
(c) 제 1 금속막의 패터닝



(d) 양극 산화에 의한 절연막의 형성

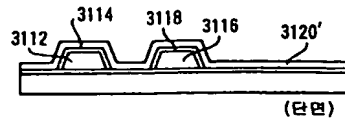


(e) 소자 분리

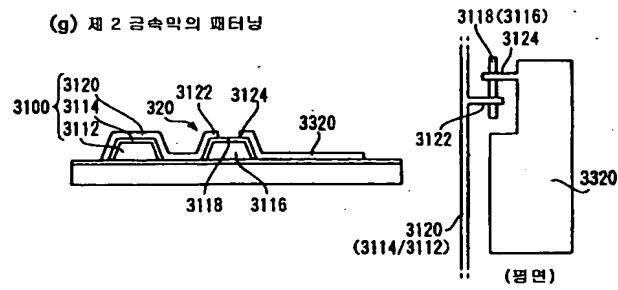


도면 26

(f) 제 2 금속막(은 합금)의 성장

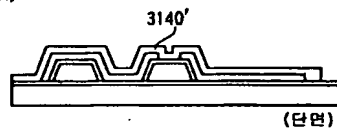


(g) 제 2 금속막의 패터닝

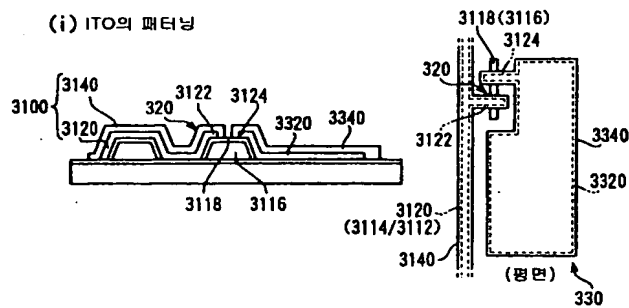


도면 27

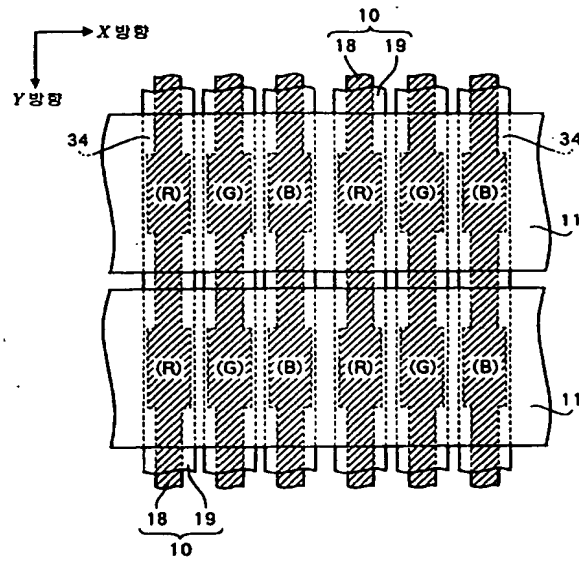
(h) ITO의 성막



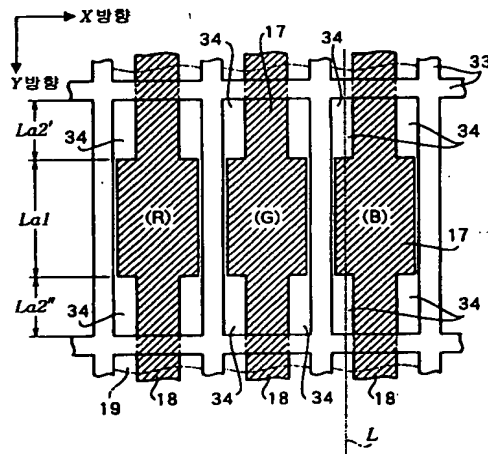
(i) ITO의 패터닝



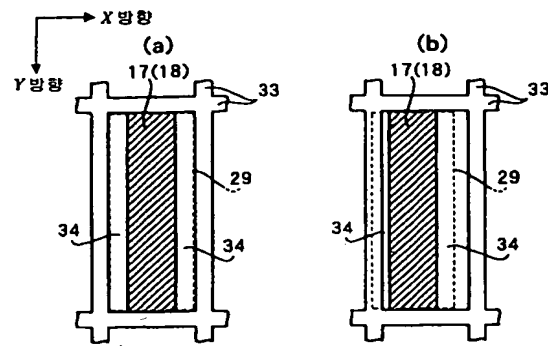
도면 28



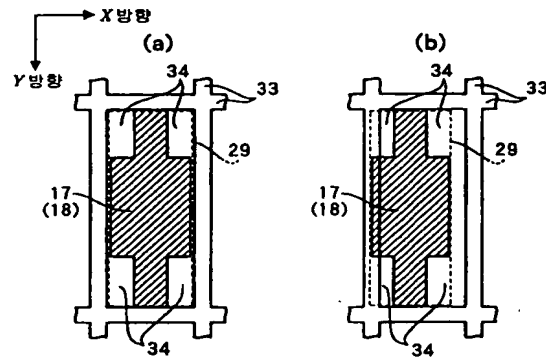
도면 29



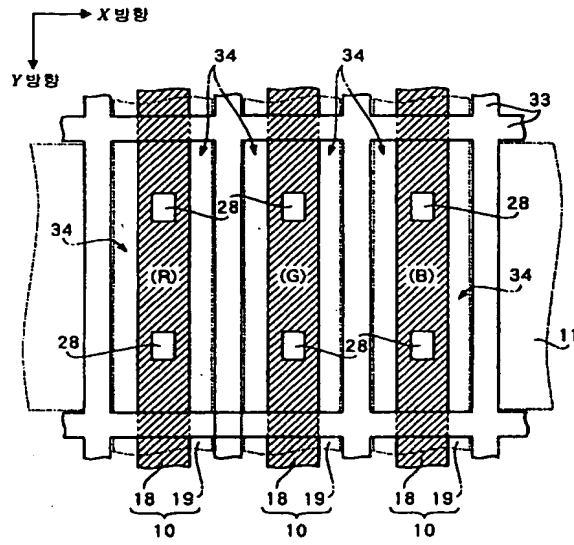
도면 30



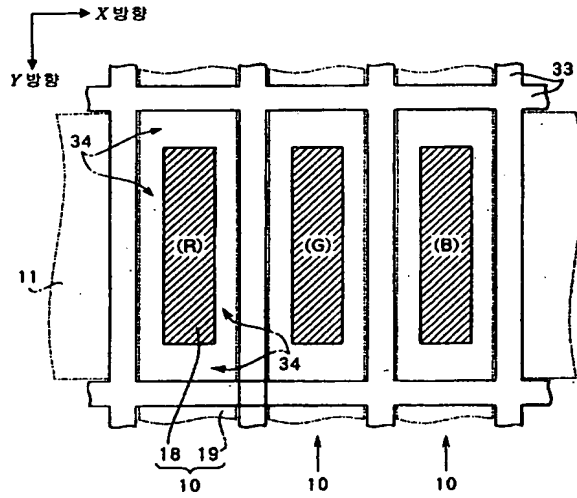
도면 31



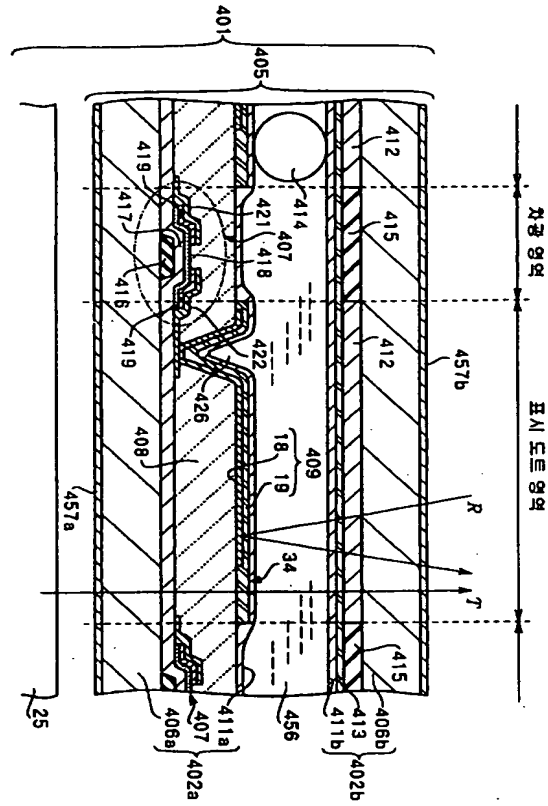
도면 32



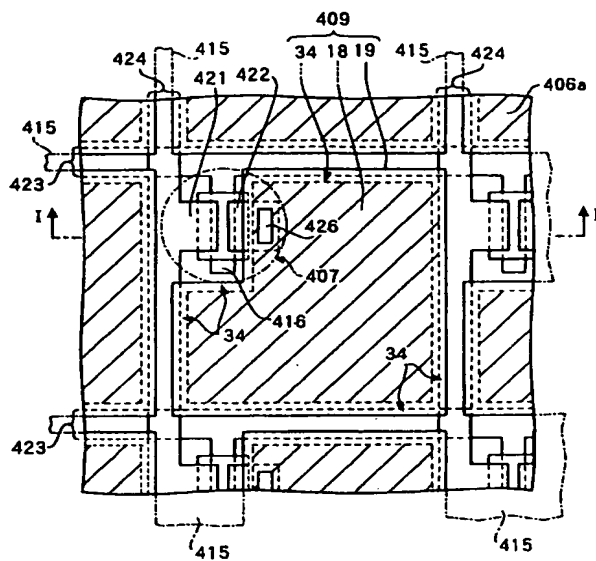
도면 33



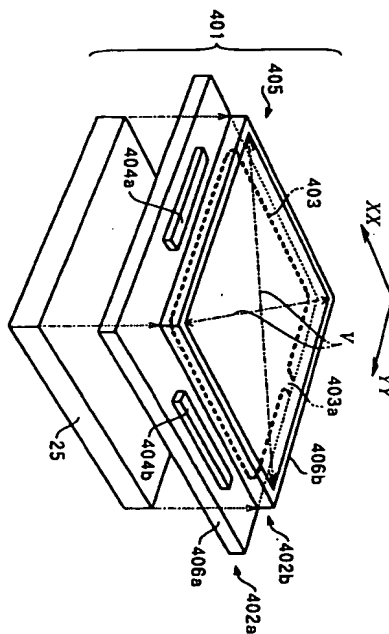
도면 34



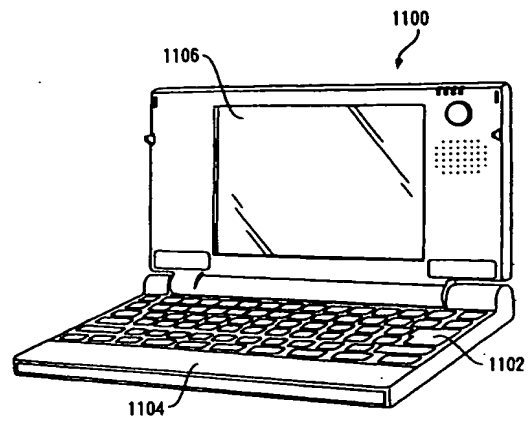
도면 35



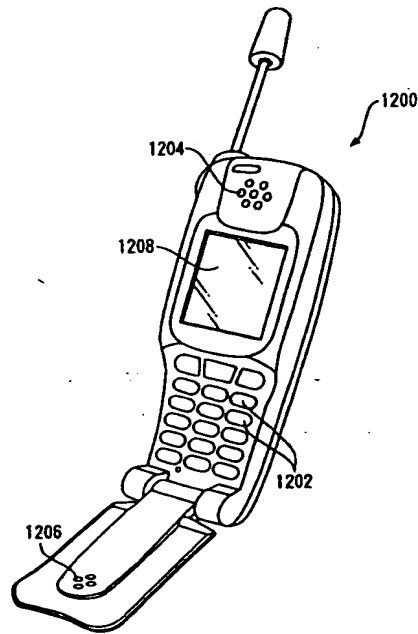
도면 36



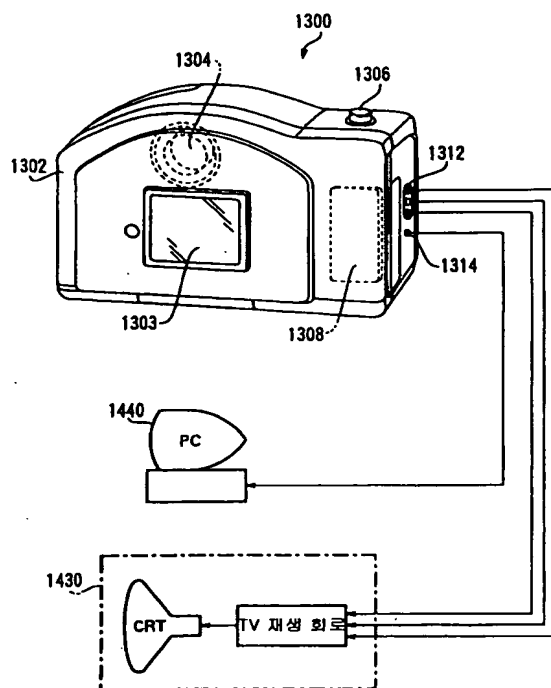
도면 37



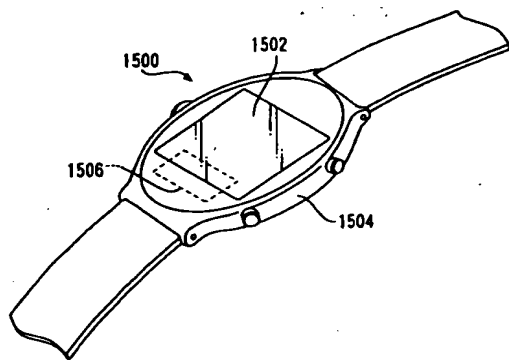
도면 38



도면 39



도면 40



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.